

**MESTRADO**  
**MULTIMÉDIA - ESPECIALIZAÇÃO EM TECNOLOGIAS**

# **Jogos Baseados na Localização para Narrativas Transmedia**

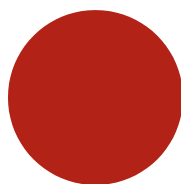
**António Emanuel Silva da Costa  
Moura**

**M**

**2015**

**FACULDADES PARTICIPANTES:**

**FACULDADE DE ENGENHARIA  
FACULDADE DE BELAS ARTES  
FACULDADE DE CIÊNCIAS  
FACULDADE DE ECONOMIA  
FACULDADE DE LETRAS**





FACULDADE DE ENGENHARIA DA UNIVERSIDADE DO PORTO

# **Jogos Baseados na Localização para Narrativas Transmedia**

**António Emanuel Silva da Costa Moura**



Mestrado em Multimédia da Universidade do Porto

Orientador: António Fernando Vasconcelos Cunha Castro Coelho (Doutor)

Coorientador: Rui Pedro da Silva Nóbrega (Doutor)

Junho, 2015



# **Jogos Baseados na Localização para Narrativas Transmedia**

**António Emanuel Silva da Costa Moura**

Mestrado em Multimédia da Universidade do Porto

Aprovado em provas públicas pelo Júri:

Presidente: Luís Filipe Pinto de Almeida Teixeira (Doutor)

Vogal Externo: Maximino Esteves Correia Bessa (Doutor)

Orientador: Rui Pedro da Silva Nóbrega (Doutor)



# Resumo

Esta dissertação resulta de um estudo sobre a relação dos jogos baseados na localização e as suas mecânicas de jogo como forças potenciais em contextos de narrativas transmedia. Existem vários jogos baseados na localização presentes no mercado atual que, em alguns casos, também se associam às narrativas transmedia. A aplicação destes jogos em contextos transmedia na área de turismo tornam a experiência mais atrativa e interativa enquanto se recolhem informações sobre esses locais.

A compreensão dos fundamentos teóricos que sustentam a base de várias diretrizes de *design* de jogo, assim como a variedade de mecânicas pelas quais se pode optar em conformidade com as características específicas de cada projeto ajudam a perceber quais as melhores soluções para projetos de jogos baseados na localização em contextos de narrativas transmedia.

Após este estudo foi desenvolvido um jogo baseado na localização, situado no espaço do campus universitário da FEUP - *Lost in FEUP*. Apesar de representar uma localização pequena a *framework* desenvolvida pretende ser facilmente escalável a um jogo baseado na localização para narrativas transmedia com as dimensões de uma cidade. Foi implementado um protótipo funcional de um jogo baseado na localização para guiar os novos alunos da FEUP dentro das instalações e também foi criada uma narrativa transmedia.

Os testes e inquéritos sobre o protótipo implementado fizeram com que vários aspetos fossem melhorados sobretudo tornando o jogo mais intuitivo. Os resultados também comprovaram que os principais objetivos foram cumpridos com sucesso, considerando a criação de um jogo baseado na localização num contexto transmedia com mecânicas georreferenciadas e escaláveis a projetos com maiores dimensões. Esse protótipo foi testado de início ao fim por alguns participantes que aprovaram esta experiência baseada em localização e confirmaram ainda a utilidade das outras plataformas da narrativa transmedia na recolha de informações adicionais sobre essas localizações.

Desta forma, foram alcançadas as garantias necessárias para no futuro se aplicarem os conhecimentos reunidos na investigação e a *framework* desenvolvida em projetos baseados na localização com as mesmas características mas com escalas superiores.

# Abstract

This dissertation results from the study of the association of location-based games and its game mechanics as potential forces in contexts of transmedia storytelling. There are several location-based games in the current market, in some cases, also related to transmedia storytelling. Applying these games in the tourism and transmedia contexts makes the experience even more attractive and interactive while collecting information on those locations.

Understanding the theoretical foundations that underpin the basis of several game design guidelines, considering the variety of game mechanics that a game designer can choose in accordance with the specific characteristics of each project, it helps to figure out the best solutions for projects about location-based games for transmedia storytelling.

After this study a location-based game was developed, situated within the FEUP campus - *Lost in FEUP*. Despite representing a small location, the framework developed is intended to be easily scalable to a location-based game for transmedia storytelling with the dimensions of a city. Then, we implemented a working prototype of a location-based game to guide the new students of FEUP and was also created a transmedia narrative.

The tests and inquiries about the implemented prototype meant that several aspects were improved, above all, making the game even more intuitive. The results also showed that the main objectives were successfully met, considering the creation of a location-based game in a transmedia context, with scalable geo-referenced mechanics for projects with larger dimensions. This prototype was tested from the beginning to the end by some participants who approved this experience based on location and also confirmed the usefulness of other platforms of transmedia storytelling in gathering information about those locations.

Thus, the necessary guarantees have been achieved, so that in the future the knowledge of the research can be applied, along with the developed framework, in location-based projects with the same characteristics but with higher scales.



# Agradecimentos

Esta dissertação e todo este processo de aprendizagem só se tornou possível devido ao apoio incondicional de algumas pessoas.

Queria agradecer ao meu orientador António Coelho e ao meu coorientador Rui Nóbrega pelas referências, ideias, orientação e motivação que me deram ao longo das várias experiências e dificuldades encontradas neste percurso.

Uma palavra de apreço ao corpo docente do Departamento de Informática.

Gostaria de agradecer à minha colega de equipa Marisa Marques pelo contributo positivo que deu a este projeto através do *design* gráfico desenvolvido para o *Lost in FEUP*.

Gostaria de agradecer à minha colega de equipa Maria Meireles pela fantástica dedicação no desenvolvimento dos vídeos do *Lost in FEUP*.

Por fim, preciso de agradecer à minha namorada e amigos por toda a motivação que me deram ao longo dos dias.

António Moura

The Media Arts and Technologies project (MAT), NORTE-07-0124-FEDER-000061, is financed by the North Portugal Regional Operational Programme (ON.2 – O Novo Norte), under the National Strategic Reference Framework (NSRF), through the European Regional Development Fund (ERDF), and by national funds, through the Portuguese funding agency, Fundação para a Ciência e a Tecnologia (FCT).

# Índice

<b>Introdução .....</b>	<b>1</b>
1.1 Motivação .....	2
1.2 Problema da Investigação .....	2
1.3 Objetivos da Investigação .....	2
1.4 Contributos da Investigação .....	3
1.5 Metodologia de Investigação .....	3
1.5 Estrutura da Dissertação .....	4
<b>Revisão Bibliográfica .....</b>	<b>6</b>
2.1 Jogos Baseados na Localização .....	6
2.1.1 Métodos de Localização .....	7
2.1.2 Características dos Jogos Baseados na Localização .....	8
2.1.3 Características da Interação nos <i>Pervasive Games</i> .....	9
2.1.4 Personalização da Experiência de Jogo .....	10
2.1.5 Jogos Baseados na Localização e Realidade Aumentada .....	11
2.1.6 Jogos Baseados na Localização e Narrativas Transmedia .....	11
2.1.7 Problemas e Soluções nos Jogos Baseados na Localização .....	12
2.2 <i>Design</i> dos Jogos Digitais .....	13
2.2.1 Mecânicas dos Jogos Digitais .....	13
2.2.2 Adaptações nas Mecânicas de Jogo .....	16
2.3 Exemplos de Jogos Baseados na Localização .....	16
2.4 Sumário .....	26
<b><i>Lost in FEUP</i> .....</b>	<b>28</b>
3.1 Metodologia .....	28
3.2 Conceito e <i>Design</i> do <i>Lost in FEUP</i> .....	28
3.2.1 Resumo do Jogo .....	29
3.2.2 Objetivos do Jogo .....	29
3.2.3 Desenvolvimento do Jogo .....	30
3.2.4 História .....	31
3.2.5 <i>Design</i> de Som .....	32
3.2.6 <i>Design</i> das Mecânicas de Jogo .....	32

3.3	Planeamento de um Contexto de Narrativa Transmedia.....	36
3.3.1	Resumo do Contexto de Narrativa Transmedia.....	37
3.4	Sumário.....	37
<b>Implementação</b>	<b>.....</b>	<b>40</b>
4.1	Arquitetura do <i>Lost in FEUP</i> .....	40
4.2	Processo do <i>Lost in FEUP</i> .....	41
4.3	Principais Problemas e Soluções.....	52
4.4	Sumário.....	53
<b>Resultados</b>	<b>.....</b>	<b>54</b>
5.1	Resultados do Caso de Estudo .....	54
5.2	Discussão dos Resultados .....	65
<b>Conclusões</b>	<b>.....</b>	<b>70</b>
5.1	Satisfação dos Objetivos .....	71
5.2	Trabalho Futuro .....	71
<b>Referências</b>	<b>.....</b>	<b>72</b>

# Lista de Figuras

Figura 1 - GPS Assistido	2
Figura 2 – Imagem do Jogo <i>TravelPlot Porto</i>	17
Figura 3 – Imagem do Jogo <i>Unlocking Porto</i>	18
Figura 4 – Imagem do Jogo Protótipo para Atividades Turísticas	19
Figura 5 – Imagem do Jogo <i>Snake</i> em Realidade Aumentada	19
Figura 6 – Imagem do Jogo <i>Viking Ghost Hunt</i>	20
Figura 7 – Imagem do Jogo <i>ColourMaps</i>	21
Figura 8 – <i>Cutscene</i> do Jogo Uma Janela para o Passado	24
Figura 9 – Imagem do Jogo <i>Fall of the Wall</i>	25
Figura 10 – Cursor do Jogador	34
Figura 11 – Marcadores dos Objetivos	34
Figura 12 – Lucy	35
Figura 13 – Pedro	35
Figura 14 – Contador de Tempo	35
Figura 15 – Barra de Progresso	35
Figura 16 – Barra de Seleção dos Edifícios	35
Figura 17 – Edifício	35
Figura 18 – Pegadas	35
Figura 19 – Nuvem	35
Figura 20 – Arquitetura do <i>Lost in FEUP</i>	41
Figura 21 – Componentes Implementados do <i>Lost in FEUP</i>	42
Figura 22 – Menu principal do <i>Lost in FEUP</i>	43
Figura 23 – Eventos do <i>Lost in FEUP</i>	43
Figura 24 – Pannel de diálogos	44
Figura 25 – Desafio de Tempo	45
Figura 26 – Desafio de Realidade Aumentada	45
Figura 27 – Desafio de Recolha de Pistas	46
Figura 28 – Desafio de <i>Quiz</i> Informativo	46
Figura 29 – Mapa de Recompensas	47
Figura 30 – Ecrã de Mapas Detalhados	47

Figura 31 – Painéis Informativos	47
Figura 32 – Fotograma de uma <i>Cutscene</i> do <i>Lost in FEUP</i>	48
Figura 33 – Página <i>Web</i>	49
Figura 34 – Grupo no <i>Facebook</i>	50
Figura 35 – Perfis Fictícios das Personagens	50
Figura 36 – <i>Blog</i> da Lucy	51
Figura 37 – <i>Blog</i> da Lucy Ligado ao <i>Facebook</i>	52
Figura 38 – Compreender os Níveis de Familiarização com os Jogos Baseados na Localização	55
Figura 39 – Barreiras na Familiarização com as Tecnologias de Localização	56
Figura 40 – Classificação da Experiência no <i>Lost in FEUP</i>	56
Figura 41 – Avaliação da Organização dos Níveis no <i>Lost in FEUP</i>	57
Figura 42 – Avaliação da Gestão da Dificuldade no <i>Lost in FEUP</i>	57
Figura 43 – Nível Inicial do <i>Lost in FEUP</i>	58
Figura 44 – O Tempo e o Interesse do Jogador	58
Figura 45 – Avaliação do Tempo de Resposta do <i>Lost in FEUP</i>	59
Figura 46 – Avaliação dos Desafios do <i>Lost in FEUP</i>	59
Figura 47 – Avaliação do Desafio de Recolha de Pistas	60
Figura 48 – Avaliação do Desafio de Realidade Aumentada	60
Figura 49 – Avaliação do Desafio de <i>Quiz</i>	61
Figura 50 – Avaliação do Desafio de Tempo	61
Figura 51 – Ambiente Circundante e Qualidade de Interação com o Sistema do <i>Lost in FEUP</i>	62
Figura 52 – Avaliação do Sistema Multilingue no <i>Lost in FEUP</i>	62
Figura 53 – Compreender os Níveis de Familiarização com Narrativas Transmedia	63
Figura 54 – Quais Plataformas são Preferidas em Narrativas Transmedia	63
Figura 55 – Avaliação da História e das Personagens no <i>Lost in FEUP</i>	64
Figura 56 – Avaliação dos Assets Sonoros no <i>Lost in FEUP</i>	64
Figura 57 – Avaliação da Escalabilidade do <i>Lost in FEUP</i>	65



# Abreviaturas e Símbolos

FEUP	Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto
GPS	<i>Global Positioning System</i>
GUI	<i>Graphical User Interface</i>
JBL	Jogos Baseados na Localização
NPC	<i>Non Player Character</i>
UI	<i>User Interface</i>
XML	<i>EXtensible Markup Language</i>





# Capítulo 1

## Introdução

Os jogos baseados na localização (JBL) começam a emergir de uma forma significativa no mercado das aplicações móveis. Na última década estes jogos têm sido um alvo focado por algumas investigações científicas e também podemos testemunhar o aparecimento de alguns produtos deste género no mercado atual dos jogos digitais. Entre essas investigações e novos produtos verifica-se uma grande percentagem que tem propósitos turísticos. No decorrer deste estudo vamos compreender como os JBL podem ser guias de uma determinada zona geográfica, provando que, em alguns casos, podem ter um forte impacto caso sejam bem exploradas as suas potencialidades turísticas.

Assim, ficamos a conhecer diferentes conceitos e diretrizes de *design* de jogos já existentes. Considerando várias investigações e exemplos de JBL, são evidenciadas várias características destes jogos, as mecânicas de jogo que melhor parecem servir os interesses dos jogadores e que tipos de interação se podem estabelecer entre jogos e jogadores. Podemos ainda compreender quais podem ser as melhores soluções para se criar uma identidade própria num jogo com estas características assente num contexto de narrativa transmedia.

Todo este processo de estudo permitirá que seja possível compreender como pode ser criado, dentro do rigor necessário, um protótipo funcional de um jogo baseado na localização assente na realidade de um campus universitário, a FEUP, partindo de um conceito e *design* de jogo que seja facilmente escalável para uma realidade maior, tanto em termos de área geográfica como de tempo de jogo. Procuramos descobrir se este protótipo funcional poderia adaptar-se a um jogo com as mesmas características mas numa escala correspondente aos interesses turísticos de uma cidade como o Porto.

Esta investigação tem também o intuito de descobrir o que melhor pode resultar ao serem usados os JBL como principais plataformas de projetos de narrativas transmedia. Os JBL através do posicionamento dos jogadores trazem outros conteúdos, podendo mesmo tornar-se

suficientemente capazes de despertar o interesse dos seus jogadores para outras plataformas tal como acontece quando esses jogos fazem parte de projetos transmedia.

### 1.1 Motivação

Entre as demais motivações para o desenvolvimento deste estudo está a descoberta de soluções viáveis para se desenvolver um conceito e diretrizes de *design* de jogo para JBL, reunindo assim importantes referências de investigações relacionadas com este tema. A maior motivação está diretamente relacionada com o principal interesse desta investigação, que passa por fazer um protótipo funcional de um jogo baseado na localização e de se fazer uma boa orquestração dos seus diversos componentes, tanto digitais como do mundo real, de modo a conseguir concretizar todos os objetivos idealizados no conceito de jogo. Este estudo é também motivador por ser um importante contributo para outras investigações deste tema. Pretende-se ainda que este estudo não fique por esta dissertação mas que motive muito trabalho futuro, aperfeiçoando o estado atual do protótipo e aplicando os seus conceitos a outros projetos com escalas superiores.

### 1.2 Problema da Investigação

O problema procura compreender como se podem desenvolver diretrizes de *design* de jogo para um jogo baseado na localização. Essas diretrizes devem tornar a experiência divertida e informativa de uma forma interativa.

Mais precisamente, o problema desta investigação é: Como criar um jogo baseado na localização num contexto transmedia com mecânicas georreferenciadas e escaláveis a projetos com maiores dimensões.

Por consequência, surgem problemas e questões relacionadas com a implementação, visto que para criarmos um caso de estudo de alta-fidelidade temos também que desenvolver as suas mecânicas. Com intuito de se atingir o maior sucesso possível nos testes dessas mecânicas, debatemo-nos com vários problemas ao nível de como essas mecânicas se relacionam entre si ou nas interações estabelecidas com os jogadores e implementação.

### 1.3 Objetivos da Investigação

O principal objetivo desta investigação está centrado em desenvolver um jogo baseado na localização que desempenhe a função de um guia turístico com a ajuda das personagens da história do jogo. Essas personagens fazem parte do jogo mas também do contexto de narrativa transmedia em que o jogo está inserido. Desta forma, seguem-se objetivos mais específicos que dão forma a este projeto:

- Selecionar as melhores referências dos JBL e doutras mecânicas de jogos com o intuito de se desenvolver uma *framework*<sup>1</sup> eficaz para JBL com propósitos turísticos;
- Criação do conceito e *design* de jogo do jogo protótipo *Lost in FEUP*;
- Implementar um protótipo funcional de um jogo baseado na localização na FEUP para apoiar e guiar novos alunos pela escola e torná-lo escalável;
- Desenvolvimento do conceito para um contexto de narrativa transmedia centrada na realidade da FEUP (criação da narrativa, planeamento das ligações entre as diferentes plataformas e criação das plataformas.);
- Aplicação de *design* gráfico e alguns conceitos de experiência de utilizador a partir da colaboração de uma colega de equipa;
- Criar o *design* de som do jogo *Lost in FEUP*;
- Após a recolha e análise de dados, procura-se compreender quais mecânicas podem ser potenciais aliadas para se enriquecer a experiência de um jogador em contextos semelhantes;
- Compreender se o projeto desenvolvido na FEUP, o *Lost in FEUP*, pode ser um bom ponto de partida para um projeto de características semelhantes mas a ser aplicado num jogo com fins turísticos de uma grande cidade como Porto.

A concretização e a compreensão destes objetivos será fundamental para que se consiga responder ao problema destacado neste estudo.

## 1.4 Contributos da Investigação

Esta investigação é composta por quatro principais contributos: Desde logo, o primeiro trata-se da redação de uma dissertação nesta área de investigação; o segundo passa por se desenvolver um protótipo funcional de um jogo baseado na localização; o terceiro está em tornar o protótipo escalável para se usar a sua *framework* em projetos com as dimensões de uma cidade; por último, a criação de um contexto de narrativa transmedia que nos faz ter uma melhor consciência da importância do transmedia associado aos jogos baseados na localização.

## 1.5 Metodologia da Investigação

Numa fase inicial é realizado um levantamento da informação recolhida sobre o estado da arte. Segue-se o desenvolvimento e implementação de um caso de estudo com o objetivo de encontrar soluções para o problema desta investigação. A principal tecnologia utilizada para a criação do jogo baseado na localização deste caso de estudo é o *Unity3D* e também temos o apoio de alguns pacotes da *asset store* do (*Unity3D* 2014) ou ainda o apoio da extensão do *Vuforia* para *unity* (*Vuforia* 2014) no desenvolvimento do desafio de realidade aumentada. Por fim, é de referir a comunicação *XML* usada na gestão e gravação dos dados do jogo.

---

<sup>1</sup> Em programação significa uma união de códigos comuns que têm por objetivo atingir uma funcionalidade específica durante o desenvolvimento de uma aplicação.

Por fim, dá-se uma síntese gerada a partir da confrontação dos dados analisados na fase do levantamento do estado da arte e da análise dos dados recolhidos numa fase posterior referente aos testes realizados com o protótipo funcional do jogo desenvolvido para o caso de estudo, respondendo assim às várias questões destacadas pela investigação.

### **1.6 Estrutura da Dissertação**

Este documento é estruturado em seis capítulos e tem o seu início com uma introdução. No segundo capítulo é feito um levantamento dos fundamentos teóricos e dos trabalhos relacionados com a investigação. O terceiro capítulo corresponde à determinação do conceito e *design* de jogo do caso de estudo *Lost in FEUP*. Segue-se o quarto capítulo que é referente à implementação do caso de estudo. Por consequência, o quinto capítulo traz os resultados do caso de estudo e a sua respetiva análise. Por fim, o sexto capítulo dá-nos as conclusões e as ambições futuras associadas a todo este processo de investigação e desenvolvimento.



## Capítulo 2

# Revisão Bibliográfica

Neste capítulo é feito o levantamento do estado da arte e dos trabalhos relacionados que durante este estudo se mostraram como importantes referências a ser consideradas. São referidos diferentes conceitos essenciais para uma primeira abordagem desta investigação sobre os JBL em contextos de narrativa transmedia, destacando importantes referências de investigações ou produtos do mercado atual que de alguma forma se identificam com o tema da investigação. Desta forma, são referidos diferentes perspectivas de alguns conceitos, métodos, características, questões ou exemplos reais de JBL, sendo que alguns desses também estão envolvidos em narrativas transmedia.

### 2.1 Jogos Baseados na Localização

Os JBL são definidos como jogos que através de um dispositivo móvel reconhecem o posicionamento geográfico de um jogador e daí introduzem, geram ou acedem à informação baseada na localização como nos é referido em (Jacob 2011). Entre as atividades mais comuns (Silva 2013) refere-nos: Orientação e localização; Navegação; Pesquisa; Identificações; Eventos. Com os avanços nesta área dos jogos digitais têm-se dado cada vez mais apostas comerciais em serviços baseados na localização como são exemplos as áreas do turismo e dos jogos.

Em (Lonthoff e Ortner 2007) afirma-se que os serviços móveis baseados na localização trazem consigo uma nova dimensão para os seus utilizadores: o reconhecimento espaciotemporal dos utilizadores.

Já (Matyas, Matyas et al. 2008) conclui no seu estudo que os JBL são meios de se adquirir informação geográfica e, desta forma, poderiam ser usados como instrumentos de recolha de informação sobre um determinado “ambiente geográfico”, ou seja, informação referente aos objetos do mundo real em pontos de interesse especificados pelo jogo.

## 2.1.1 Métodos de Localização

Os JBL detetam os seus jogadores no decorrer da experiência de jogo a partir de sistemas de deteção de posicionamento para *outdoor* e nos quais a movimentação dos seus jogadores se mostram essenciais para que se dê a continuidade do jogo.

Existem diferentes métodos de localização que podemos associar a estas aplicações e através deles podemos ter diferentes níveis de sucesso quanto à determinação da posição dos jogadores. Em (Silva 2013) são referidos três métodos de localização que são:

- Usando a rede móvel de um telemóvel que leva uma deteção da localização com pouca precisão;
- Triangulação de satélites mostra-se mais preciso que o anterior e usa pelo menos 3 satélites de GPS para localizar o recetor. Os recetores de dispositivos GPS usam normalmente 4 ou mais satélites para obterem uma localização mais precisa e ainda para colmatar as limitações da deteção GPS em telemóveis recorre-se também ao A-GPS que aumenta a precisão do reconhecimento da posição nesses dispositivos tal como podemos ver na figura 1;
- Por último, é de referir o posicionamento *beacons* em que também se dá uma triangulação mas em vez de se usarem satélites usam-se diferentes ligações a redes *Wi-Fi* ou *Bluetooth*, aplicando-se normalmente a zonas mais restritas como por exemplo quando se pretende explorar edifícios.

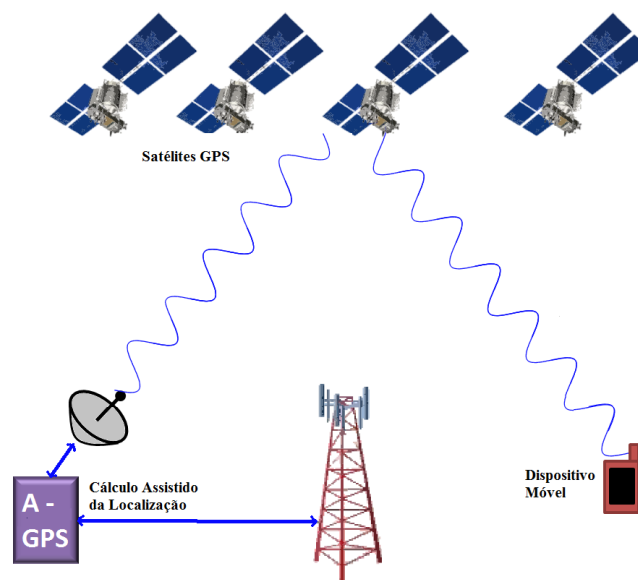


Figura 1 - GPS Assistido.



### 2.1.2 Características dos Jogos Baseados na Localização

Dentro dos JBL existem dois grandes grupos: aqueles que se baseiam em zonas geográficas específicas como cidades, campus universitários, edifícios, ruas, entres outros elementos urbanos ou, então, aqueles que se adaptam ao local e se baseiam sobretudo na interação entre jogadores ou objetos tal como acontece em várias aplicações de realidade aumentada.

Em (Reid 2008) é desenvolvida uma investigação que procura fazer um estudo sobre o “*design* das coincidências” nos JBL, aproveitando a oportunidade de integrar no conceito e no *design* do jogo artefactos ou eventos que ocorrem no mundo real e podendo torná-los ainda mais significativos.

Em relação às características dos JBL refere ainda que um jogador vai-se movendo pelo espaço à sua volta enquanto captura informação baseada no contexto ou localização em que se encontra. No entanto, neste estudo são salientadas três características fundamentais:

- A primeira é o tamanho e a duração do jogo, pelo que estes jogos podem aplicar-se numa área mais geográfica muito ou pouco limitada e durarem cerca de 30 minutos ou podem ser jogados em diversos momentos do dia-a-dia dos seus jogadores;
- A segunda trata-se da infraestrutura disponível para um jogo baseado na localização tais como ter um dispositivo com as características e capacidades tecnológicas adequadas, e, ter disponibilidade a redes caso o jogo seja *online* ou, por exemplo, para melhor precisão da deteção do posicionamento GPS;
- A terceira tem a ver com o papel do espaço. Desde logo, devemos considerar a diferença entre “espaço” e “lugar”, pelo que o “espaço” corresponde a uma área geométrica à qual somos restritos ao nosso movimento e interações pela experiência de jogo e os “lugares” neste contexto referem-se a localizações específicas que são reconhecidas pelo jogo, sendo-lhes atribuído um significado maior ou podem até ser mesmo elos de interação entre o mundo real e o mundo virtual dos mapas de jogo.

Segundo (Nicklas, Pfisterer et al. 2001), nesta investigação são estudadas as propriedades básicas dos JBL. Fala-se de jogadores que não atuam no jogo através de botões mas a partir do seu próprio movimento pelo mundo real.

Ele define os JBL como jogos em que a movimentação dos jogadores pelo mundo real assume um papel muito importante, levando os jogadores a interagirem com o jogo através das suas mudanças de posição ou visitando lugares de interesse relevante para o conceito de jogo. São jogos que não colocam a tecnologia e os seus dispositivos computadorizados de lado mas estes têm um papel secundário no jogo, porque é no mundo real que é criado todo o contexto do jogo.

Destacam-se três categorias em termos de dependência da localização em JBL:

- Jogos móveis, onde eventos ocorrem quando dois jogadores interagem e sem que seja necessário o reconhecimento específico da posição dos jogadores;

- Jogos conscientes da localização, nos quais as posições geográficas dos jogadores importam, ocorrendo eventos quando se visitam localizações específicas;
- Jogos conscientes do espaço, em que determinados contextos espaciais do mundo real são necessários para o desenrolar do jogo como um edifício específico.

Podemos ainda considerar que um jogo consciente do espaço pode ser também um jogo consciente da localização e que ambos podem ser considerados jogos móveis.

Em (Nicklas, Pfisterer et al. 2001) podemos ler:

“O estilo de *gameplay* é dependente das características de mobilidade do jogador”.

Quanto às características de jogo nos JBL são destacadas características como a comunicação que normalmente é direcionada pelo meio de mensagens via texto pelo que é a melhor escolha quando há pouca largura de banda e, por outro lado, o possível desvio que isso pode trazer aos objetivos reais do jogo. Existem ainda outras questões diretamente associadas ao espaço de jogo que, por em alguns casos ser tão abrangente, pode levar a violações das regras de jogo, ou ainda a arrastar os JBL ao encontro doutros conceitos de jogo como os jogos massivos de multijogadores.

### 2.1.3 Características da Interação nos *Pervasive Games*

Tal como nos diz (Korhonen, Saarenpää et al. 2008) *pervasive games* são jogos que criam uma envolvimento penetrante no *design* de um jogo virtual incluindo nessa experiência o mundo real. Desta forma, procuramos compreender dois tipos de interação que se mostram fundamentais em jogos que envolvem nas suas histórias o virtual e o real, considerando a investigação de (Yang e Tomitsch 2014)

O primeiro é a interação responsiva que se manifesta de uma forma automática como resposta aos estímulos do mundo real tal como é afirmado em (Ballendat, Marquardt et al. 2010). As interações responsivas não requerem preparação para a interação dos jogadores com o sistema. No entanto, este tipo de interação pode nem sempre fazer parte das intenções do jogador e criar o sentimento de menor controlo e influência na experiência de jogo.

O segundo tipo é a interação participativa. Este tipo de interação resulta de ações intencionais como gestos ou toques do jogador e, ao contrário da anterior, já cria nos jogadores um maior sentimento de controlo e influência em relação àquilo que o sistema lhes retorna.

Na investigação de (Yang e Tomitsch 2014) é desenvolvido um caso de estudo em que é implementado um *pervasive game* assente numa história baseada no lado mais sombrio da *Alice no País das Maravilhas* e aí são testados diferentes tipos de interação: interações participativas através do toque e respetiva resolução de puzzles; e interações responsivas com a chamada automática de imagens em determinados momentos do jogo.

Esta investigação conclui que através da conexão estabelecida entre o mundo real e o fictício criou-se o sentimento dos jogadores estarem dentro do mundo da história. Este tipo de resultado pode ser útil quando há por objetivo promover uma localização específica ou criar uma perspetiva

sobre uma determinada localização. Esta sensação de forte conexão entre o mundo real e o mundo da história pode ser intensificado quando existem elementos do meio envolvem que correspondem às características dos elementos da história. Um exemplo dessa aproximação é criar-se uma correspondência entre o próprio dispositivo móvel que usamos como meio de ligação ao jogo e o objeto que o protagonista usa para atuar no mundo da história.

A imersão nos conteúdos da história é capaz de criar um maior envolvimento dos jogadores com o jogo e a sua história, caso consiga criar elos de ligação suficientes que permita com que a sua audiência se identifique com as vivências das personagens da história. É de reter que se devem ter cuidados na orquestração desses elementos interativos, pelo que não é conveniente que os jogadores se concentrem mais nas ações entre esses elementos do que na história, quebrando assim a fluidez da experiência de jogo.

Também nos é afirmado que a audiência pode ser captada pelo caráter participativo em desafios interativos, visto que esses momentos se podem assumir como estimulantes e divertidos momentos de pausa, servindo de pontuação à parte da narrativa que envolve o jogo em nunca destruir a sua fluidez.

## 2.1.4 Personalização da Experiência de Jogo

Em relação à personalização da experiência de jogo nos JBL, (Vanhatupa 2011) diz-nos que os CRPGs (*Computer Role-Playing Games*) têm na personalização da experiência do jogador um fator principal na captura do interesse dos jogadores. Na sua investigação refere-nos oito diretrizes fundamentais a se considerarem no tratamento da personalização da experiência do jogador:

- Criação de uma narrativa de jogo que se adapte às ações do jogador e lhes faça sentir que estão a vivenciar a experiência de um novo mundo sensível a essas ações, criando caminhos não-lineares resultantes das suas escolhas; Utilizar-se uma fase de tutorial para ensinar aos jogadores os princípios básicos do jogo;
- Gerar desafios correspondentes à motivação e objetivos do jogo mas também adaptados aos atributos das personagens;
- Criar personagens que prendam o jogador à história;
- Fazer o *background* da personagem ter influência no jogo;
- Manter o equilíbrio dos vários fatores envolvidos no jogo para que não existam grandes contrastes entre a dificuldade dos desafios e as habilidades do jogadores;
- Testar as mecânicas de jogo cuidadosamente para se evitar a existência de falhas;
- Ter em consideração a importância das recompensas que irão motivar os jogadores a resolverem os desafios apresentados durante o jogo.

### **2.1.5 Jogos Baseados na Localização e Realidade Aumentada**

A realidade aumentada pode ajustar-se a qualquer tipo de jogo baseado na localização e tem-se vindo a tornar num instrumento de promoção da interação com localizações e objetos do mundo real como parte da experiência imersiva de jogar.

Por meio da realidade aumentada existe uma grande flexibilidade na inserção de personagens ou objetos virtuais em espaços reais. Normalmente os jogadores podem experienciar essa mistura do real com o fictício através de um dispositivo móvel equipado com uma camera e os requisitos necessários da aplicação. Como exemplo de jogos de realidade aumentada podemos referir *TimeWarp* que se trata de um jogo interativo para turismo baseado na localização e realidade aumentada, no qual os turistas interagem com a evolução da cidade a partir de portais temporais que os levam a diferentes pontos da cidade e novos objetivos de jogo.

Tal como nos é referido em (Baptista 2011), a realidade aumentada trouxe para os jogos uma nova forma de criar magia através de imagens que nos surgem a partir de dados georreferenciados, por exemplo, podendo-se mesmo unir objetos do mundo real com o mundo virtual.

Em (Nóbrega e Correia 2013) é-nos referido que cada sistema de realidade aumentada tem que resolver sobretudo dois problemas: o registo e a sobreposição: A fase de registo àquilo que é necessário entre a associação da localização pretendida com os objetos virtuais a serem colocados e depois é necessário que a informação virtual seja “renderizada” corretamente em objetos 2D ou 3D e correspondendo ao seu lugar correto na cena correspondente ao mundo real. É-nos ainda referido que (Metaio 2014) e (Vuforia 2014) são duas bibliotecas com muito sucesso comercial para aplicações que requerem o reconhecimento de imagens para realidade aumentada.

Segundo (Carrigy, Naliuka et al. 2010) os JBL e a realidade aumentada continuam num constante desenvolvimento pela responsabilidade dos *designers* de jogos da atualidade que continuam a criar e a explorar novas experiências de jogo sem precedentes.

### **2.1.6 Jogos Baseados na Localização e Narrativas Transmedia**

O conceito de narrativa transmedia pode ser definido como o contar de uma história através de múltiplas plataformas, onde cada uma possui informações diferentes que juntas formam o universo da história. Essas plataformas podem ser jogos digitais, televisão, livros, cinema, entre outras, e o objetivo desses projetos não é apenas alargar a sua audiência mas também expandir a narrativa de uma forma pertinente pelas várias plataformas.

Segundo (Jenkins 2003) trazer personagens para os jogos de plataformas como a literatura ou cinema pode torná-las ainda mais fortes. Tem-se discutido sobre o desenvolvimento de conteúdos unidos através de diferentes tipos de media e ao mesmo tempo deparamo-nos com o crescimento do transmedia, histórias em multiplataformas e, assim, a narrativa transmedia surge-nos como um representante do futuro do entretenimento.

Os jogos podem então assumir-se como importantes aliados destas narrativas multifacetadas. Dão-se histórias que trazem sempre algo de novo tal como em cada plataforma destes projetos.

Para uma plataforma de um jogo baseado na localização os *designers* de jogos têm o papel de orientar os seus jogadores de modo a que estes se sintam cativados a interagir com todos os pontos da história, ou seja, que visitem todas as localizações chave do jogo, enquanto resolvem os desafios propostos. Através de uma relação dos elementos fictícios das narrativas com os elementos reais torna o universo de escolhas para os *designers* de jogos torna-se muito mais amplo. As regras do jogo aplicam-se ao campo virtual e ao real, enquanto os objetivos do projeto de narrativa transmedia são atingidos. Assim, as diretrizes de *design* de jogos devem passar pela preocupação de captar o interesse dos jogadores pela trama de desafios propostos, escolhendo os locais certos, objetos reais e virtuais que mais se ajustem, que os objetivos possíveis de serem alcançados, com uma ou várias recompensas que carreguem toda a motivação que os jogadores conheçam o essencial da plataforma e, neste caso, devem preocupar-se em encontrar bons “pontos de ataque” no jogo que chamem a atenção e o interesse dos jogadores por outras plataformas do projeto de narrativa transmedia tal como em (Ferreira, Alves et al. 2014).

### 2.1.7 Problemas e Soluções nos Jogos Baseados na Localização

Os JBL também pelo facto de envolverem uma mistura do mundo virtual com o real aumentam por consequência o número de problemas que podem surgir na experiência de jogo. Assim, segue-se uma breve categorização desses problemas e algumas soluções propostas para os mesmos considerando o estudo (Jacob e Coelho 2011):

Esses problemas podem ser atribuídos às questões:

- *Design* de jogo;
- Limitações do *hardware*;
- Disponibilidade e adequação da informação baseada na localização;
- Ritmo do jogador;
- Proteção dos dados do jogador.

Quanto ao *design* de jogo é importante considerar o meio real onde o jogo é inserido para que o jogador esteja sempre seguro. Se a imprevisibilidade não for bem gerida pode prejudicar a experiência e a segurança do jogador, no entanto a definição da jogabilidade pode ajudar a controlar essa imprevisibilidade. O *design* de jogo pode ser influenciado por vários fatores e torna-se ainda mais amplo quando se trata de JBL. Portanto, só uma análise caso a caso pode ajudar a determinar esses problemas e o que devemos estar preparados para possibilidade do aparecimento desses problemas.

Nas limitações do *hardware* podemos identificar a dependência do sinal de GPS para se saber qual a posição atual dos jogadores, visto que podem ocorrer dificuldades nesse reconhecimento, sobretudo quando se tratam de dispositivos móveis, procuram-se alternativas. Perante tais dificuldades podem criar-se alternativas para o reconhecimento da posição geográfica como por exemplo através de uma ligação de dados e, caso os jogadores não tenham acesso a

nenhum desses serviços podem criar-se outras estratégias de reconhecimento de um determinado local durante a experiência de jogo.

A disponibilidade e adequação da informação baseada na localização pode tornar-se um problema quando a informação gerada é associada a uma localização específica para onde é conceptualizado o jogo e quando esse jogo é experimentado noutra zona geográfica criam-se algumas incoerências. Uma solução muito viável passa por não haver informação relacionada com a localização ou que essa informação possa ajustar-se a diferentes localizações geográficas.

Em termos de ritmo dos jogadores podemos referir o que acontece com alguns JBL em que a velocidade dos jogadores é determinante na resolução dos desafios mas que por vezes se dá um problema em termos de desequilíbrio consoante o perfil de cada jogador mas para este caso como para outros casos que pedem um certo equilíbrio em termos de dificuldade, podem ser desenvolvidos diferentes níveis de dificuldade adaptando-se a diferentes tipos de ritmo dos jogadores.

A segurança é uma questão muito importante a ser considerada, pelo que as informações sobre as localizações de um jogador ou mesmo a morada completa. Essa informação é muitas vezes guardada para fins futuros ou estatísticos mas de qualquer modo é informação à qual deve ser atribuído o devido cuidado. Como principais soluções nestas situações sugere-se o armazenamento de dados sobre o utilizador localmente ou remotamente mas, visto que não é tão difícil perder-se um telemóvel, o armazenamento remoto apresenta-se como uma melhor solução.

## 2.2 *Design* de Jogos Digitais

Desde logo, quando falamos de *design* de jogos é importante termos em consideração que os JBL estão envolvidos no compromisso da interação entre o mundo físico real e ficção revelada pelos diversos *assets*<sup>2</sup> do jogo. Seja qual for o género ou meio, os jogadores irão sempre procurar as melhores experiências em termos de qualidade e, para isso, importa-lhes o *flow* do jogo, a diversão, as recompensas, a interface, entre muitos outros aspetos.

Assim, devemos considerar as mecânicas mais comuns dentro e fora dos jogos digitais, salientando diferentes aspetos e soluções para trazer resultados positivos à experiência do jogador e enfrentar ou preparar em relação a problemas que possam surgir neste âmbito. Como exemplos de alguns problemas comuns temos: a precisão com que jogador é localizado ou ainda a fatores relacionados com o próprio meio ambiente, caso seja um jogo concebido para *outdoor*.

### 2.2.1 Mecânicas dos Jogos Digitais

Para (Lundgren e Bjork 2003) uma mecânica de jogo é uma parte de um sistema de regras de um jogo e corresponde a um tipo de interação que tem lugar durante o jogo. Um jogo tem várias mecânicas e uma mecânica pode fazer parte de vários jogos. Por exemplo a mecânica de

---

<sup>2</sup> São recursos que podem ser utilizados num motor de jogo como são exemplos: imagens 2D, modelos 3D, efeitos sonoros, músicas, entre outros.

troca de objetos entre jogadores é uma mecânica que pode ser comum entre diferentes jogos mas o “quê?”, “como?” ou “onde?” já tem a ver com os diferentes estados estabelecidos no sistema de regras de cada jogo.

A definição de (Sicart 2008) diz-nos que as mecânicas dos jogos são métodos invocados por agentes, concebidos para a interação com o estado do jogo. “Os métodos invocados por agentes” é uma metáfora que descreve as relações de diferentes elementos dentro de um sistema de jogo. É importante entender que a análise do código fonte de um jogo não revela todas as mecânicas de jogo que foram implementadas. Métodos de classes ou programação de objetos orientados deve ser considerado uma metodologia para a produção atual de jogos de computador. A orientação de objetos fornece uma *framework* para o desenvolvimento pormenorizado de jogos. Podemos interpretar as mecânicas de jogo como disponíveis tanto para pessoas como para agentes virtuais. Os métodos são os mecanismos que um objeto tem para alcançar outro. Uma mecânica de jogo trata-se de uma ação invocada por um agente para interagir com o mundo do jogo através de regras bem definidas e, tal como já foi referido, essas mecânicas podem ser invocadas por um agente humano ou pertencente a um sistema computadorizado.

Em (Schell 2014) coloca-se a questão do que serão estas misteriosas mecânicas. Então, diz-se que as mecânicas de jogo são o núcleo daquilo que é verdadeiramente um jogo. Tratam-se das interações e relações que permanecem quando nos abstraímos da estética, tecnologia e história. No entanto, não há um acordo universal sobre o que são as mecânicas de jogo e uma razão para isso é que, por muito simples que os jogos sejam, as mecânicas do *gameplay* tendem quase sempre a ser complexas. Noutro nível, as mecânicas de jogo tendem a ser bastante objetivas e claras atendendo às regras do jogo, mas noutro nível essas mecânicas envolvem sempre algo mais misterioso que as deixam mais complexas. Dentro desta subjetividade, pode-se classificar as mecânicas de jogo em seis categorias principais que são as seguintes:

1. A primeira mecânica é o espaço no qual todos os jogos se assentam ao qual chamam de “circulo mágico” do *gameplay*, consideram-se os vários lugares que podem existir num jogo e como é que um lugar se pode relacionar com outro e também como uma mecânica de jogo, o jogo deve ser matematicamente construído, devem-se colocar questões como se o espaço será discreto ou contínuo, quantas dimensões deve ter, se há subespaços, entre outras;
2. A segunda mecânica é destinada aos objetos, atributos, e estados, visto que um espaço precisa de algo mais para ser mais que isso mesmo e, então, surgem-nos os objetos (personagens, contadores, entre outros). Sendo que cada um desses objetos normalmente é detentor de um ou mais atributos. Esses atributos contém categorias da informação sobre cada objeto e cada atributo associa-se a um estado, que por sua vez se mostram estáticos ou dinâmicos quando o atributo pode ter três estados diferentes, por exemplo. Os diferentes objetos nos videojogos tendem a ter atores inteligentes aos quais são associados muitos atributos e ainda mais estados o que muitas vezes complica o trabalho daqueles que os desenvolvem. Seguem-se os “segredos” que são uma parte muito importante diretamente relacionada com os atributos e os seus estados, que coloca a

questão de quem está consciente do quê em que, por exemplo, num jogo de xadrez não há segredos e o tabuleiro é um espaço onde todos os atributos e estados são claros enquanto num jogo de cartas aquilo que cada jogador esconde um do outro é parte integrante e essencial das características do próprio jogo;

3. A terceira mecânica são as ações, as quais são chamadas de “verbos” das mecânicas de jogo. Aqui, encontram-se duas saídas possíveis para essas ações que são elas: as ações operativas associadas às ações básicas como mover para frente, para trás e saltar, e, as ações resultantes que são aquelas que têm um valor mais significativo no jogo como proteger, criar imprevistos ao movimento básico, sacrificar, criar uma saída, são exemplos;
4. A quarta mecânica são as regras que para (Salen e Zimmerman 2004) define como sendo detentoras de esquemas formais do *game design* em estruturas lógicas e matemáticas e (Schell 2014) salienta que as regras tornam possível que todas as mecânicas coexistam, harmonizando-as com o propósito de definirem uma identidade ao jogo através dos seus objetivos. Os jogos podem ter regras diferentes em diferentes partes do jogo mas é extremamente importante que os jogadores tomem consciência dessas alterações para que não lhes seja causada qualquer tipo de confusão ou estranheza. Os jogadores computadorizados permitem hoje a criação de jogos com sistemas de regras mais complexos, porque no domínio digital já não são só as pessoas que têm de memorizar todas as regras. (Schell 2014) afirma que a regra mais importante é que “Jogos são sobre alcançar objetivos” devemos assim, desde logo, definir de uma forma muito clara o objetivo do jogo. Há ainda três qualidades muito importantes neste domínio das regras que são: serem concretas, que os jogadores acreditem que são capazes de alcançar os objetivos para que não desistam dos desafios e, por fim, que os jogadores apreciem as recompensas mesmo antes de atingirem os objetivos e orgulho do reconhecimento atribuído por ultrapassarem o desafio proposto pelas regras do jogo. Desta forma, considera-se que as regras são o mais fundamental das diretrizes de um jogo e, tal como (Schell 2014) nos diz, um jogo não é apenas definido pelas suas regras, um jogo é o reflexo das suas regras;
5. A quinta mecânica é a habilidade e, aqui, focamo-nos não tanto no jogo em si mas no jogador na sua relação com a experiência do jogo através das suas habilidades. Muitas vezes o jogo não se adequa apenas a um tipo de exigência em relação às habilidades mas a diferentes tipos de exigência, separados por diferentes modos de dificuldade escolhidos pelo jogador inicialmente. As habilidades são normalmente divididas em três categorias principais: habilidades físicas, habilidades mentais e habilidades sociais. No caso das mecânicas de jogo quando se fala de habilidade trata-se da habilidade que o jogador deve ter a jogar e que por vezes é confundida com as habilidades inerentes à personagem que controlamos dentro do jogo;
6. A sexta e última mecânica é a aleatoriedade e está diretamente associada a interações entre as diferentes mecânicas existentes (espaço, objetos, ações, regras e habilidades). A aleatoriedade é fundamental para se atingir a diversão num jogo e assume-se como uma



importante fonte de prazer humano. Para (Schell 2014) um bom *designer* de jogos deve mesmo ser um mestre da oportunidade e da probabilidade, para que seja capaz de criar uma experiência repleta de decisões desafiantes aos jogadores e surpresas estimulantes.

### 2.2.2 Adaptações nas Mecânicas de Jogo

A conversão de conceitos de jogo sempre foi comum entre os mais diversos meios tal como acontece no tão conhecido exemplo do jogo de xadrez que sai do tabuleiro e do mundo real para ser transformado numa experiência, também ela viciante, no mundo dos jogos digitais.

Quanto à conversão de conceitos de jogo para os JBL (Nicklas, Pfisterer et al. 2001) diz-nos que são consideradas questões como:

- A área de jogo pode ser associada a diferentes extensões de zonas geográficas assumindo até o papel de um tabuleiro;
- Movimentação de peças, em que o papel de peça de jogo pode ser assumido por objeto real ou pelo próprio jogador;
- Objetos de jogo que podem ser transferidos de uma forma muito mais dinâmica entre jogadores;
- Em termos competitivos o tempo de resposta em tempo-real pode afetar esse equilíbrio, no entanto, uma solução pode ser a criação de uma estratégia por turnos entre jogadores;
- Por último, a lógica de jogo deve ser sempre muito intuitiva de modo a que os jogadores entendam facilmente o que se passa dentro desse mundo e o mesmo deve manter-se quando existem atualizações no jogo.

(Kiefer, Matyas et al. 2007) afirma que os JBL normalmente são concebidos para jogadores que se movem livremente numa zona geográfica mais ou menos abrangente como uma cidade ou um campus. Desta forma, segue-se uma investigação que tenta romper com essa lógica de jogo criando um percurso de A até B. Adaptando as regras de jogo do famoso jogo de tabuleiro *Go*, dois jogadores, um de cada lado do percurso, devem tentar dominar as marcas do oponente. O jogador que terminar com o maior número de marcas vence. Este jogo tem um intervalo de sincronização (*syncTime*) que é muitas vezes utilizado nas regras de JBL. O jogador quando chega a uma localização é-lhe requerida que gaste pelo menos a duração da sincronização até que a marca seja ocupada.

## 2.3 Exemplos de Jogos Baseados na Localização

### *Travelplot Porto*

Tal como neste estudo, em *Travelplot Porto* de (Ferreira, Alvesa et al. 2014) também se identifica com esta investigação por ter um jogo baseado na localização, tal como podemos ver na figura 2, e por se inserir como uma plataforma de um projeto de narrativa transmedia.

Em *Travelplot Porto*, os jogadores seguem um percurso, visitando vários locais de referência da cidade do Porto, passando por diversos pontos de interesse que dão seguimento ao jogo e recolhendo várias informações, enquanto usufruem das experiências de cada local ou objeto histórico, até encontrarem um tesouro.

As mecânicas usadas para desencadear os eventos da narrativa no jogo podem ser também uma importante referência para as diretrizes que se pretende criar, visto que ambos os projetos têm objetivos semelhantes, sendo que um se concentra na cidade do Porto e os seus pontos históricos relevantes e o outro comporta-se da mesma forma mas por diferentes cidades portuguesas.

Assim como outros JBL é privilegiada a experiência do jogador. Assim, pode-se responder a uma das principais motivações na criação desta plataforma que se trata de levar os seus jogadores a conhecerem os pontos geográficos referidos na narrativa que acompanham.

Este jogo estava inserido num calendário correspondente às diferentes etapas de um projeto de narrativa transmedia ao qual estava associado. Quanto à sua recompensa final aconteceu numa data específica. No entanto, aqueles que estiverem interessados podem sempre desfrutar das várias recompensas de cariz cultural que vão recebendo ao longo do seu processo e, embora situado numa data específica do tempo, é também um projeto válido para qualquer circunstância temporal. Podemos inferir que num jogo deste carácter esses cuidados no desenvolvimento das diretrizes de *design* de jogo podem beneficiar o jogo no futuro que lhe aguarda.

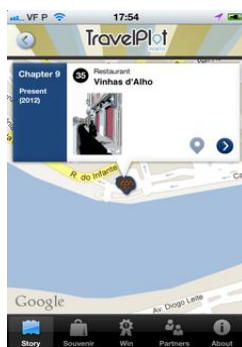


Figura 2 - Imagem do Jogo *TravelPlot*

### ***Unlocking Porto***

*Unlocking Porto* (Ferreira, Weber et al. 2014) procura criar uma experiência turística muito singular com a realidade aumentada a funcionar como fio condutor da experiência de jogo. Esta aplicação insere-se no domínio dos JBL, apoiando-se também em outros conceitos como a realidade aumentada, realidade virtual ou jogos sérios.

Assim como outras aplicações criadas com a mesma finalidade, *Unlocking Porto* pretende cativar o seu público-alvo a interagir com localizações turísticas enquanto vão conhecendo mais sobre as mesmas.

Este jogo explora o mundo real e o virtual à medida que acompanha a história do jogo como é exemplo a figura 3. O jogo começa por nos dar uma introdução da história e do protagonista

que nele encarnamos, um marinheiro de um barco Rabelo. Ainda na introdução é dado ao jogador um *call-to-action*.

Segue-se então a ação do jogo e do primeiro nível com a apresentação de três questões e a preparação do jogador para o nível virtual seguinte. Já no segundo nível os jogadores devem seguir percurso pela margem do rio Douro enquanto recolhem barris de vinho que são objetos animados a partir da realidade aumentada. Por último, o jogador é levado até a outro ponto da cidade no qual desbloqueia o terceiro nível que se trata de um minijogo em que os jogadores controlam um barco Rabelo numa realidade tridimensional, desviando-se de obstáculos que vão surgindo para que percam o mínimo de barris possível nas colisões e atinjam a melhor pontuação possível.

Este é uma importante referência para a resolução do problema detetado, visto que tem implementado várias componentes comuns com aqueles que serão trabalhadas nas diretrizes *design* de jogo que se procuram desenvolver, por também ter sido desenvolvido a partir do Unity 3D, por recorrer à realidade aumentada ou simplesmente pela organização das suas mecânicas de jogo, que se mostram capazes de ter efeitos muito positivos em termos turísticos.



Figura 3 - Imagem do Jogo *Unlocking Porto*.

### **Plataforma de jogos digitais baseados na localização para atividades turísticas**

Esta plataforma (Silva 2013) procura criar jogos distintos entre si de forma a cativar o interesse dos turistas em visitar os locais escolhidos. Esta experiência foi criada no contexto de uma dissertação que envolve a área de JBL e realidade aumentada.

O protótipo do jogo procura criar puzzles que vou evoluindo em conformidade com o progresso do jogo. Esta aplicação está direcionada para dois tipos de utilizadores: clientes que podem criar jogos, adicionando cenários ou objetos, e jogadores que vão navegando por diferentes cenários, enquanto os objetos recolhidos vão sendo combinados entre si ou com elementos do cenário. O jogo tem assim a possibilidade de se saltar entre diferentes histórias, resolvendo de enigmas que levam o jogador a um ponto final no qual se dá uma resolução dos acontecimentos.

Esta investigação desenvolvimento identifica-se com este estudo tanto pelas semelhanças a nível da temática como pelas soluções apresentadas a nível de mecânicas que dão forma ao protótipo daí desenvolvido. Segue-se na figura 4 uma imagem referência deste projeto.

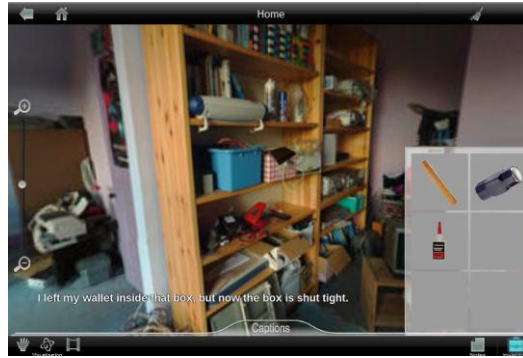


Figura 4 - Imagem do Jogo Protótipo para Atividades Turísticas.

### *Snake AR game*

Neste caso de estudo é desenvolvida uma aplicação consciente do espaço respetiva à investigação de (Nóbrega e Correia 2013) encontramos uma cena fotografada surge-nos um objeto de realidade aumentada, uma cobra virtual, que é criada sobre um cenário real, que tal como na figura 5 não pode sair dos limites da mesa nem colidir com os obstáculos definidos pelo jogador. O objetivo do jogo está em misturar o virtual e o mundo real, sendo real escolhido pelo próprio jogador. O jogo pode ser jogado por dois jogadores em simultâneo.

A experiência de *design* deste jogo foi dividida em quatro partes principais: Criar um nível jogo físico e captura da imagem; Selecionar o espaço de jogo; Ajustar perspetivas e escalas; Por último, jogar o jogo.



Figura 5 - Imagem do Jogo *Snake* em Realidade Aumentada.

### *GeoWars*

*GeoWars* é um jogo baseado na localização que resulta da investigação (Jacob 2009). Neste jogo há como objetivo principal criar estratégias para estruturas defensivas correspondentes à base de cada jogador. A cada jogador é-lhes associado o terreno e condições meteorológicas, sendo que ambos correspondem às suas localizações geográficas atuais. Os jogadores devem ainda destruir todos os seus invasores com a ajuda de vários recursos como armas e dinheiro. O jogo dá-nos a possibilidade de gravar os dados atuais para serem carregados mais tarde. É ainda de referir um exemplo de referência para o nosso estudo que está na forma de como são desenvolvidas e organizadas várias mecânicas de jogo, que ao mesmo tempo assumem vários

estados diferentes, tais como as mecânicas definidas para as torres de defesa e respetivas características consoante o tipo de torre.

### ***Viking Ghost Hunt***

Nesta investigação de (Carrigy, Naliuka et al. 2010) procura-se trazer uma nova experiência entre os JBL em Dublin com os jogadores a assumirem o papel de caçadores de fantasmas enquanto recolhem provas de atividade paranormal tal como na figura 6.

Um dos aspetos de maior cuidado nesta investigação está na captação do interesse e imersão dos jogadores. Fundamenta-se nas teorias sobre jogos de (Salen e Zimmerman 2004), que tratam a experiência de imersão como uma forma de transportar os jogadores para uma realidade simulada da qual eles consigam acreditar que fazem parte.

Quanto ao uso da localização, existe a intenção de se suavizar os contrastes entre realidades fatuais e ficcionais, enquanto se pretende entender o impacto que diferentes localizações podem ter na experiência do jogo jogado.

A narrativa é desenvolvida de modo a captar o interesse dos jogadores por elementos do mundo real, considerando-os como parte do mundo diegético.

Explorar as características mais relevantes das localizações reais em conformidade com espaço correspondente ao mundo do jogo. Este processo é conseguido através da tecnologia GPS, permitindo trazer ao ecrã de jogo *assets* correspondente à região detetada. É também considerado que a localização pode ter um importante impacto na imersão do jogador, visto que os elementos trazidos pelas diferentes localizações podem enriquecer a experiência do jogador devido a fatores como o significado histórico dos locais ou por outros elementos a eles associados, tal como alguns elementos sonoros.

Os desafios permitem aos jogadores ficarem imersos na realidade do jogo através das suas mecânicas que vão estrategicamente expondo recompensas ou narrativas de modo a trazer-lhes motivação para avançar no jogo. Este estudo refere ainda que a imersão é maior quanto maior a simplicidade de controlo das interações do jogo com o mundo real.

Uma das questões que podemos levantar ao estarmos perante um ambiente tão imersivo está no equilíbrio com que se gerem os elementos fictícios para que os jogadores não se concentrem demasiado no ecrã do dispositivos quando, por exemplo, o jogo tem como principal objetivo dar a conhecer uma localização do mundo real.

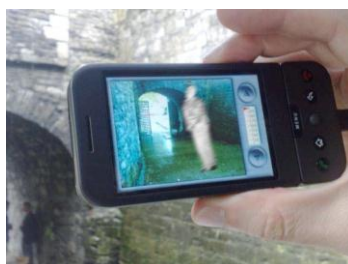


Figura 6 - Imagem do Jogo  
*Viking Ghost Hunt*.

### ***ColourMaps***

*ColourMaps* é um jogo baseado na localização que permite aos jogadores pintarem os mapas que percorrem.

Nesta investigação (Flintham 2005) considera que as ferramentas de desenvolvimento de jogos mais convencionais focam-se sobre em jogos de gráficos 3D e em questões como a animação, texturização, iluminação, *design* de níveis ou inteligência artificial. Esses aspetos também se podem mostrar muito importantes no desenvolvimento de JBL mas, por outro lado, é-nos referido que estas novas aplicações requerem novas ferramentas associadas a questões específicas da localização como: Associação de diferentes tipos de *triggers* através das áreas de um mapa físico; Configuração de novos níveis em conformidade com as localizações que devem ser exploradas; Orquestração de um vasto número de elementos dos ambientes reais e fictícios; Consideração das dificuldades que podem existir no reconhecimento preciso do posicionamento por meio da tecnologia de GPS.

Assim, *ColourMaps* dá oportunidade aos seus jogadores de criarem e configurarem nos mapas reais. Esta experiência dá-se em três níveis em que cada um tem o seu trilho de pistas. O primeiro funciona como um treino para introduzir o jogador no conceito de jogo a partir de um trilho na simplicidade de uma linha reta, num campus universitário; O segundo é o nível que contém mais complexidade; E o terceiro, mais simples que o anterior, leva-nos a uma localização específica com um novo *ColourMap* em 2D como podemos ver na figura 7.

Um dos objetivos relacionados com trabalho futuro desta investigação também passam pelo desenvolvimento de um nível de colorir mapas, associando-se ao mesmo tempo a enigmas colocados pelas personagens do jogo.

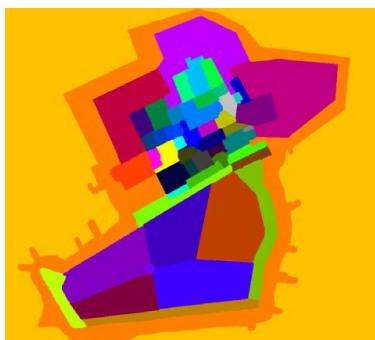


Figura 7 - Imagem do Jogo  
*ColourMaps*.

### ***LOCUNET***

Em (Diamantaki, Rizopoulos et al. 2011) é referido que as aplicações para multiutilizadores conscientes da localização apresentam-se como novos meios de comunicação que têm lugar num mundo híbrido que é digital e ao mesmo tempo passado num contexto de um espaço físico do mundo real. Quando estas aplicações são para multiutilizadores cria-se também uma saída para a comunicação e interação social influenciada pelos vários elementos contextuais.

O caso de estudo desta investigação é um jogo baseado na localização, pelo que foi considerado como ideal para uma investigação de experiência da interação social em aplicações baseadas na localização. O jogo chama-se *LOCUNET* e a partir dele pretende-se fazer uma avaliação da comunicação interpessoal e dentro de um grupo. O *LOCUNET* é um jogo que utiliza o sistema de localização GPS e é formado por duas equipas opostas. Cada equipa recolhe objetos digitais por toda a área de jogo, sendo também otimizado para jogadores pedestres.

Os objetos digitais aparecem aos jogadores dependendo das suas posições geográficas. Esses objetos pertencem ao jogador durante dois minutos até que este o queira largar propositadamente ou pode largar os objetos caso exceda os dois minutos. Os objetos largados não podem ser imediatamente recolhidos e ganha a equipa que largar mais objetos na sua base. Para que cada equipa consiga ter sucesso é essencial que comuniquem entre si.

### ***See It***

Em (Neustaedter e Judge 2012) é desenvolvida uma investigação da qual resulta um jogo baseado na localização que tem como principais objetivos: promover a atividade física e criar um jogo escalável no que toca à quantidade de jogadores que pode suportar. O jogo chama-se *See It* e os seus jogadores criam desafios entre si. Os jogadores usam media pela forma de imagens ou vídeos como pistas, associando-as a um ponto correspondente a “local mistério” onde devem fazer recolha pretendida pelo desafio.

É referido que um potencial problema pode ser a falta de motivação de um jogador para criar desafios num jogo com estas características, podendo complicar o processo de pesquisa dos desafios entre os diferentes jogadores.

### ***Hidden Lion***

Esta investigação de (Chang, Huang et al. 2014) resulta num jogo baseado na localização que tem por objetivo promover a cultura de leões de espadas em Anping, Taiwan. Com essa finalidade são combinados elementos relacionados com recolha de informação em localizações geográficas específicas, turismo cultural e o estilo de jogo de arcada.

São referidos três métodos essenciais no processo de *design*: Estudos de utilizador que foram direcionados a pais e filhos; Serviço de *design* que através de um conjunto de ferramentas deu forma a uma interface; E o *design* de jogo que é sustentado por elementos dramáticos de uma história. Os jogadores têm que localizá-los, resolver minijogos e colocá-los em liberdade.

A implementação foi direcionada para *iOS*. Nesse processo foram usados: o serviço mapas Google como principal meio de navegação; *The Moodstocks plugin* para apoiar no reconhecimento de imagens; E o *iBeacon* para otimizar o reconhecimento das distâncias.

Um aspeto muito positivo deste jogo está nele se assumir como uma importante ferramenta nas instituições ligadas ao turismo em Anping assim como na comunicação cultural interna através da escola local.

Entre os principais problemas destaca-se: Os emblemas com leões de espadas poderem estar demasiado dispersos e resultar num difícil processo de identificação desses objetos; A atividade de busca durante a experiência do jogo pode perturbar os residentes locais; Falta de conhecimento prévio sobre os leões de espadas; Durante a experiência do jogo alguns jogadores tiveram dificuldade em entender o que tinham de fazer a seguir depois de completarem determinados desafios.

### ***Place***

Para (Bowser, Hansen et al. 2013) o principal elemento de *Place* é a localização tal como é comum em vários JBL. Assim, uma estratégia usada para avaliar o impacto da localização é entrar no contexto do mundo real no qual decorrerá o jogo e fazer aí mesmo um brainstorming, recorrendo a fotografias, notas ou esboços para que se possam prever os eventos próprios dessa zona geográfica e que esses tenham o efeito mais positivo possível em conformidade com os eventos do jogo.

Baseando nos sucessos e falhanços da investigação que envolve *Place* seguem-se 6 princípios a ter em consideração:

Começar com protótipos menores e subir a sua escala de fidelidade; usar os participantes dos testes como *co-designers*, fazendo alterações nos protótipos recorrendo a esse *feedback*; fazer testes em espaços representativos como por exemplo fazer testes num campus universitário e depois aplicar à escala de uma cidade; focar mais nas atividades do que na interface pelo que as atividades têm um papel muito importante na experiência do jogador e, então, devemos não testar mais do que uma atividade em simultâneo; respeitar a experiências sociais autênticas, deixando os participantes trazerem amigos ou família, recebendo mais *feedback* e tipos diferentes de interação com a plataforma. Este *feedback* é ainda mais importante nos protótipos de alta-fidelidade; Considerar a importância do tempo sobre a recolha de dados de um caso de estudo como estimar bem os intervalos de tempo entre diferentes testes, trazendo modificações para manter os jogadores interessados caso já não seja a sua primeira vez, e solicitar o *feedback* dos jogadores sem que passe muito tempo das suas experiências.

### **Uma janela para o passado**

No artigo *online* (Vedor 2014) encontramos o projeto *Uma Janela para o Passado* desempenha o papel de uma aplicação móvel que abre uma janela para o passado. Este projeto é um jogo baseado na localização que foi desenvolvido para servir de guia nas visitas ao castelo de S. Jorge em Lisboa. O jogo é limitado zona geográfica do castelo e vai lançando alertas quando um novo evento fica disponível. Tal como podemos verificar na figura 8, são lançados para o ecrã vídeos correspondentes ao passado do castelo em determinados momentos do jogo e, no entanto, os seus jogadores não têm que seguir caminhos pré-definidos. Os jogadores vão conhecendo as histórias do castelo e como seguem caminhos diferentes têm acesso a histórias diferentes, ou seja, este é um jogo com múltiplos finais.



Este é o projeto analisado que mais se assemelha com o conceito e o *design* de jogo do caso de estudo desta investigação e, portanto, trata-se de uma importante referência. Neste projeto tal como em *Lost in FEUP*: O espaço também usa apenas uma área geográfica correspondente à área de jogo, o castelo; Há liberdade de escolha nos caminhos a seguir; Pretende-se contar uma história com o apoio de textos e vídeos; Entre outros detalhes.



Figura 8 - *Cutscene* do Jogo Uma Janela para o Passado.

### ***Rewind Cities Lisbon***

Na aplicação baseada em localização (RewindCitiesLisbon 2015) desenvolvida para dispositivos móveis e tem como missão criar uma visita guiada pela cidade de Lisboa enquanto desempenha a função de máquina do tempo. Para apoiar a experiência única de viagem no tempo pelos diferentes lugares visitados, a aplicação recorre à tecnologia de realidade aumentada. Assim, os utilizadores desta aplicação, para que façam a viagem pelo passado de Lisboa e conheçam as histórias a ele associado, apenas têm que apontar a câmara para um edifício ou local de referência. Este projeto tem sido apoiado pela camara municipal de Lisboa por se tratar de um conceito muito potencial para o turismo da cidade. Por enquanto a aplicação está disponível para *Android* e brevemente também estará disponível para *iOS*.

### ***Tripventure: Fall of the Wall***

Em (Tripventure 2014) assume-se como uma aplicação com diferentes JBL. Os jogos têm por objetivo atrair os seus jogadores conhecerem cidades reais enquanto navegam pelas histórias de cada jogo, adaptando-se facilmente a qualquer idade.

As histórias podem ser guias turísticos devido a *hotspots* que podem ser chamados pelos jogadores enquanto resolvem os desafios do jogo.

É necessária a utilização de camara em algumas cenas das histórias que utilizam realidade aumentada. No entanto, caso não haja camara há sempre acesso a cenas da história alternativas de modo a dar-se a devida continuidade.

*Fall of the Wall* é um dos jogos da aplicação *Tripventure* e foi desenvolvido com todo o sentido de ser jogo para ser jogado pelas famílias ao mesmo tempo que lhes serve como um guia

turístico. A cidade onde se passa a história do jogo é Berlim e, desde logo, podemos destacar também uma das características que se aplica normalmente neste tipo de aplicações de caráter mais turístico que é a possibilidade de alternar sempre entre a língua mãe do local e o inglês tal como aqui acontece com a utilização da língua alemã e inglesa.

Neste jogo os jogadores devem seguir as pistas envoltas de um diário de notas de um falecido agente da CIA ao mesmo tempo assumem eles próprios o papel de agentes e conhecem personagens virtuais a partir da realidade aumentada nas ruas de Berlim.

Assim, as mecânicas baseiam-se na resolução de enigmas e na recolha e pesquisa de documentos. Temos também que descobrir em quais personagens podemos confiar à medida que estabelecemos diálogos, por exemplo, ou tirar proveito da realidade aumentada para recolher objetos pela cidade. Os objetos que vão sendo recolhidos permitem aos jogadores ultrapassar desafios ao longo do progresso de jogo a partir de combinações.

Os jogadores vão do Este ao Oeste da cidade passando pelo seu centro. Em qualquer parte da cidade envolvida pelo jogo são marcadas referências a edifícios ou vistas que nos podem sempre dar alguma informação adicional. Esta informação é-nos passada ao ligar a câmara nesses locais a partir de realidade aumentada. Como exemplo de utilização da realidade aumentada segue-se a figura 9.



Figura 9 - Imagem do Jogo *Fall of the Wall*.

### ***Mapattack***

Neste artigo (Wagner 2014) é-nos mostrado o *Mapattack* que se trata de um jogo baseado na localização e as suas mecânicas podem mostrar-se uma importante referência para este projeto caso este opte pelo envolvimento de diferentes jogadores na busca de alcançarem uma recompensa enquanto conhecem as histórias do jogo. Este é um jogo que pretende fazer-nos jogar e que nos tornemos crianças outra vez.

O jogo tem 12 jogadores que jogam nos seus *smartphones*, associando-se automaticamente a uma equipa vermelha ou azul. Juntos assumem estratégias para apanhar os pontos. Com o tempo a passar, alguns mantêm o ritmo e outros ficam mais cansados, enquanto comunicam entre si através do jogo. Esta interação pode servir de referência no que toca à competitividade, cooperação e interação entre diferentes jogadores tanto em tempo real como de uma forma

assíncrona, através da concretização de pequenos objetivos enquanto se dirigem para a resolução da história.

## 2.4 Sumário

Deparamo-nos com vários conceitos e exemplos de JBL e, considerando que a maioria desses jogos são desenvolvidos para plataformas móveis, ficamos mais conscientes dos cuidados a ter no desenvolvimento desses jogos devido às limitações que os dispositivos móveis podem trazer na precisão da localização geográfica dos seus jogadores. Esta fase também nos deixa conscientes da importância que uma interface intuitiva ou uma boa gestão do tempo podem deixar na captação do interesse dos jogadores pela experiência de jogo. Considerando que os jogadores de jogos móveis usam curtos intervalos de tempo para jogar, uma solução que se mostra viável são as funções de guardar dados de jogo.

Outra das principais ideias a reter está na boa orquestração entre os elementos reais e virtuais. Esta é uma tarefa difícil de gerir, visto que os fatores intervenientes na experiência de jogo tornam-se muito amplos por se abranger o mundo real. No entanto, devemos sempre considerar os objetivos reais do jogo e, então, não nos distanciarmos deles. A maior parte dos JBL têm como objetivo principal referências do mundo real e, desta forma, a interface virtual deve-nos ajudar a concentrar nos objetivos do mundo real e não o contrário. Um exemplo em que este limiar é ainda mais ténue dá-se com a realidade aumentada.

Quanto aos JBL assentes em narrativas transmedia, pudemos compreender quais as vantagens que esses jogos podem ter assumindo-se como plataformas desses projetos. Para além de serem plataformas muito capazes de captar o interesse do público nesses projetos também podem ter em si mesmos bons “pontos de ataque” na chamada do interesse dos jogadores para outras plataformas da narrativa transmedia. Muitos dos exemplos em que estes jogos têm provado ter sucesso em contextos de narrativas transmedia verificam-se em projetos com finalidades turísticas.

Em relação ao *design* de jogos digitais ficamos com a perceção das principais ideias a ter em consideração no desenvolvimento desses jogos ou como diferentes conceitos e diretrizes de *design* de jogo podem ser adaptados entre o mundo real e o virtual. Estes conceitos fazem ainda mais sentido quando falamos de JBL.



## Capítulo 3

### *Lost in FEUP*

Este capítulo é dedicado a uma apresentação detalhada do jogo *Lost in FEUP* que se trata do caso de estudo desta investigação. A apresentação detalhada do jogo é-nos dada a partir da planificação e determinação de vários aspetos relacionados com o conceito e *design* do jogo *Lost in FEUP*. O jogo procurar usar diferentes mecânicas em cada um dos desafios com a finalidade de compreender qual o nível de sucesso de cada uma dessas mecânicas, ao mesmo tempo pretende-se sobretudo apoiar os jogadores na sua orientação pela FEUP, dando a conhecer uma história e chamar a atenção dos jogadores para outras plataformas pertencentes ao contexto de narrativa transmedia.

#### 3.1 Metodologia

A metodologia deste projeto desenrola-se a partir da compreensão dos JBL e, mais precisamente, aqueles que estão envolvidos em projetos transmedia para turismo. Considerando o levantamento do estado da arte, ficamos mais conscientes das questões e limitações que envolvem esta área dos jogos digitais. Assim, segue-se a planificação e especificação de todos os requisitos que deverão estar presentes na estrutura do *Lost in FEUP*, desenvolvendo detalhadamente os conceitos e diretrizes de cada uma das secções fundamentais deste caso de estudo, para que seja possível atingir com a melhor precisão possível todos os objetivos da próxima fase, a implementação.

#### 3.2 Conceito e *Design* do *Lost in FEUP*

Com intuito de encontrar soluções para o problema detetado, procura-se criar um jogo baseado na localização capaz de guiar novos alunos pela FEUP e ao mesmo tempo tornar a

narrativa do jogo mais extensa do que a história que vamos conhecendo no próprio jogo, ou seja, dando continuidade à história através de outras plataformas. O jogo deve contar com algumas ligações para outras plataformas da narrativa transmedia e, para além de ser um jogo com uma enorme finalidade informativa, deve ser também uma experiência fluida e divertida.

O jogo é composto por cinco objetivos que dão a conhecer diferentes espaços dentro da FEUP enquanto vamos descobrindo a história de Lucy e Pedro, os protagonistas da história. A experiência de jogo torna-se ainda mais rica quando recebemos algumas recompensas à medida que vamos resolvendo os desafios do jogo.

### **3.2.1 Resumo do Jogo**

*Lost in FEUP* é um jogo baseado na localização, que se assume como principal plataforma de um pequeno projeto transmedia com o mesmo nome, focado na realidade dos novos alunos da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto. Os jogadores acompanham Lucy e Pedro, dois novos estudantes da FEUP, enquanto exploram eles próprios as instalações da escola.

O jogo tem um ponto de partida específico baseado na localização do jogador que se deve situar na entrada da escola e, posteriormente, em quatro localizações diferentes dentro da escola. Existem quatro tipos de desafios respetivos a cada localização: por recolha de pistas; validação de uma imagem com realidade aumentada; um breve *quiz* informativo; e por cronometragem de tempo. Cada desafio desbloqueará uma área na secção de mapas detalhados dos edifícios, que se tratam das principais recompensas deste jogo.

Através do desenvolvimento deste protótipo funcional é criado um caso de estudo que nos faz compreender quais as melhores diretrizes a serem tomadas num jogo baseado na localização que tenha também o intuito de funcionar como um guia dentro de uma determinada localização. O jogo deverá ser capaz de dar a conhecer uma história aos seus utilizadores, de criar desafios que nunca menosprezem o seu papel informativo e recompensas que se possam tornar úteis aos jogadores.

Assim, este jogo tem como principal motivação apoiar todos aqueles que estejam a conhecer a FEUP, contribuindo para uma melhor orientação e inserção na comunidade da instituição.

### **3.2.2 Objetivos do Jogo**

Entre os vários objetivos deste jogo são de realçar os seguintes:

- *Lost in FEUP* deverá ser tratado como um jogo de aventura;
- A plataforma para a qual o jogo será desenvolvido é *Android*;
- Criar um jogo que misture a realidade e a ficção;
- Apoiar todos aqueles que estejam a conhecer a FEUP sobretudo numa fase inicial, sendo indicado para idades superiores aos 15 anos;

- O jogo não deverá seguir uma sequência linear de desafios, mas devem ser os jogadores a escolherem os seus próprios percursos à medida que novos desafios são desbloqueados;
- Dar a conhecer uma história através de pequenas *cutscenes* e pequenos diálogos, por outro lado deve ser uma experiência divertida que mantenha o *flow* de jogo entre 15 a 25 minutos;
- Dar a conhecer outras plataformas relacionados com o jogo e a narrativa transmedia;
- Esta aplicação é um jogo mas também pretende ser um guia de orientação na FEUP.

Considerando as principais intenções desta investigação, estes são os objetivos fundamentais que devem ser alcançados através do jogo.

### **3.2.3 Desenvolvimento do Jogo**

O *Lost in FEUP* é um jogo que se adapta às necessidades reais de qualquer pessoa que esteja a conhecer a FEUP. Para além do sentido de jogo e dos diferentes elementos do *design* que podem captar a atenção do jogador, procura-se também dar acesso a algumas funcionalidades que podem tornar-se úteis ao jogador depois de experimentar o jogo pela primeira vez.

Quanto à sua jogabilidade é de salientar a simplicidade que está presente em todos os momentos da experiência deste jogo. Temos como o exemplo o reduzido número de toques no ecrã para se conseguirem cumprir os objetivos e a baixa complexidade que envolve os diferentes desafios. Tanto na resolução dos objetivos de jogo como no acesso aleatório dos desafios de forma a alcançarmos as recompensas independentemente do caminho que escolhemos, respondendo de uma forma detalhada às dúvidas que queremos dissipar em termos de orientação pela escola.

O *design* gráfico é fundamental para qualquer jogo digital e, sobretudo, num jogo baseado na localização pode ter muita influência na experiência do utilizador porque os jogadores precisam de elementos visuais intuitivos e que não precisem de muitos segundos da sua atenção para compreenderem essa informação visual. Estes jogos tem como principal objetivo darem a conhecer uma localização real e perante isto os jogadores não devem usar muita da sua concentração para a interpretação dos elementos virtuais.

O trabalho em equipa foi fluído deve ser fluído a reuniões regulares para as quais devem ser trazidos e testados os pontos de situação atualizados do protótipo. Desta forma, resultam sempre bastantes alterações nos vários departamentos da produção de um jogo com o intuito de favorecer sempre o resultado final do jogo tal como aconteceu com o *Lost in FEUP*.

Relativamente à análise dos riscos deste projeto deve-se considerar que numa fase inicial, por este projeto se tratar apenas de um protótipo funcional, pode não conter o melhor nível de perfeição em todas as funcionalidades do jogo, que pode levar o público-alvo a não experienciar o jogo com a melhor qualidade possível. Este é um risco inevitável, visto que doutra forma não seria possível responder positivamente aos objetivos desta dissertação e ao desenvolvimento do respetivo protótipo.

Podem ainda surgir alguns riscos quanto ao envolvimento da narrativa transmedia através do jogo, pelo que apenas foi construído um contexto transmedia muito simples de modo a tornar o caso de estudo mais próximo dos interesses desta investigação. No entanto, esta investigação está centrada no jogo baseado na localização e nas vantagens que se podem criar na sua relação com outras plataformas de uma narrativa transmedia.

### **3.2.4 História**

Embora a narrativa esteja dividida pelas quatro plataformas deste projeto, nesta secção ficamos a conhecer a história com mais impacto do contexto transmedia que é também a história que acompanha os jogadores durante a experiência do *Lost in FEUP*.

#### **História do Jogo *Lost in FEUP***

Lucy uma estudante holandesa a estudar na FEUP através do programa Erasmus, dá início à sua jornada por terras portuguesas. Lucy logo percebe que está perante uma comunidade escolar muito prestativa.

João um aluno do segundo ano no Mestrado em Multimédia mostra-se, desde logo, pronto a ajudar Lucy e dá-lhe a conhecer a aplicação *Lost in FEUP*, para que Lucy não se perca numa escola com tantas salas e edifícios.

Lucy não é uma estudante muito familiarizada com as plataformas móveis e, desta forma, não dá muita importância às sugestões de João. No entanto, comenta sobre a existência da aplicação com o seu amigo Pedro.

Pedro, amigo de Lucy e a seguir o mesmo percurso académico na FEUP, mostra-se interessado na aplicação *Lost in FEUP*.

Pedro descarrega e explora a aplicação. Pedro chega mais cedo à escola porque vai de bicicleta enquanto Lucy vai a pé.

Lucy fica com dúvidas por qual rua deve seguir para chegar à entrada da FEUP. Pedro ao abrir a aplicação é-lhe dado o primeiro objetivo que se trata de alcançar o ponto referente à localização da entrada da FEUP.

Pedro resolve os dois primeiros desafios, seguindo as pegadas e interagindo com a Lucy no desafio de realidade aumentada situado no edifício onde tem aulas, Departamento de Engenharia Civil.

Lucy já está na FEUP e agora tenta descobrir onde é a sala onde vai ter aulas com a ajuda das placas de informação.

Pedro continua a explorar a aplicação e esta leva-o a conhecer espaços essenciais na escola como a biblioteca e o bar. Em paralelo, Lucy tenta descobrir onde fica a biblioteca com a ajuda de funcionários e alunos que encontra pela escola.



No final do dia de aulas, Lucy encontra-se com Pedro e falam sobre o seu primeiro dia na FEUP. Ambos chegam à conclusão que a aplicação lhes permite chegar muito mais rápido a todos os pontos de referência da FEUP de uma forma divertida.

Lucy resolve aceitar a ajuda da aplicação para explorar a FEUP e até acaba por aconselhá-la aos seus amigos caloiros da FEUP com a ajuda de um grupo que cria no *Facebook*.

Agora, Lucy sabe sempre onde são as suas aulas e nunca fica perdida na FEUP, enquanto se adapta a uma nova comunidade e cultura.

### **3.2.5 Design de Som**

Os *assets* de som do *Lost in FEUP* têm o formato .WAV. A banda sonora pode ser composta por vários géneros musicais mas considerando os *assets* gráficos do *Lost in FEUP* a música eletrónica parece ajustar-se com o espírito do jogo e é um estilo comum entre as referências de JBL anteriormente analisados. Neste caso o ritmo é próprio de um jogo digital de aventura e pretende motivar o jogador para entrar em ação. Os elementos sonoros mais importantes do jogo são os seus alertas que desempenham o seu papel mais relevante quando os jogos encontram ou resolvem algum objetivo. Por esta ser uma experiência ao ar livre o jogador pode ser afetado por fatores como uma intensa luminosidade do sol e, desta forma, os elementos sonoros podem assumir-se como uma potencial ajuda para que o jogador nunca perca o seu rumo.

### **3.2.6 Design das Mecânicas de Jogo**

Para este caso de estudo é importante considerar que as mecânicas de jogo têm efeitos na experiência de jogo e na interação entre o jogador e o sistema, o jogo. Uma discussão sobre essas mecânicas desde uma fase inicial do projeto pode favorecer positivamente os resultados finais em termos de *design* de jogo, na análise dos diferentes elementos do *design* durante o seu desenvolvimentos ou até mesmo na deteção de problemas que possam existir na clarificação ou relações entre as diferentes mecânicas de jogo.

Seguem-se os dez principais aspetos considerados no desenvolvimento do *Lost in FEUP*:

#### **1- Desafios**

O primeiro desafio passa por alcançar uma localização geográfica real, a entrada da FEUP.

Se desafio anterior for resolvido, desbloqueiam-se os próximos dois desafios: o desafio de pistas e o desafio de realidade aumentada. O desafio de pistas por estar muito próximo do ponto inicial é um desafio que pode ser facilmente associado a um nível de treino, visto que o jogador apenas tem que se movimentar quase em linha reta enquanto recolhe pistas e informações sobre a escola. O desafio de realidade aumentada passa por o jogador encontrar uma imagem no Departamento de Engenharia Civil indicada pela personagem Lucy. Assim, que o jogador

encontra a imagem apenas tem que apontar a camara para imagem e irá aparecer-lhe a Lucy a solicitar ao jogador que toque nela para continuar.

Se os desafios anteriores forem resolvidos, desbloqueiam-se os próximos dois desafios: o *quiz* informativo e o desafio de tempo. No desafio do *quiz* informativo o jogador apenas tem que ir tentando acertar na resposta correta nunca saindo prejudicado, pelo que tem apenas um caráter informativo de uma forma mais interativa. O desafio de tempo pede ao jogador a chegar a uma nova localização num determinado intervalo de tempo, o Bar. Neste último desafio tentou-se alcançar uma margem de tempo que se possa adequar a diferentes perfis de jogadores, visto que o objetivo do jogo não passa por colocar os jogadores a correrem pelo campus universitário, até porque poderia não ser seguro para eles e para outros alunos.

## **2- Recompensas**

O ecrã de recompensas tem um mapa da FEUP. Nesse mapa podem ser desbloqueia zonas em conformidade com a resolução dos desafios. Se clicar num edifício desbloqueado temos acesso aos mapas detalhados do interior desse mesmo edifício.

## **3- Interações**

**Sons de alerta:** Quanto às interações responsivas da aplicação, os sons de alerta mostram-se fundamentais para que os jogadores tenham uma melhor perceção dos conteúdos que vão desbloqueando durante a experiência de jogo.

**Ecrãs informativos:** São responsivos. Em momentos específicos do jogo, a aplicação funciona como um guia que nos acompanha pela escola e automaticamente dá-nos informações sobre os lugares por onde passamos ou alerta-nos quando desbloqueamos uma nova recompensa.

**Apresentações dos desafios:** São responsivas e participativas. As janelas de diálogo das personagens aparecem automaticamente de modo a chamar a atenção do jogador para um novo desafio. No entanto, depois de fechadas e já com os desafios desbloqueados, os jogadores podem voltar a tocar no ecrã para voltarem a ver os diálogos de apresentação dos desafios de uma forma aleatória.

**Os desafios:** São participativos através do toque e do movimento. Os desafios são momentos da experiência de jogo em que se pretende cativar os jogadores a prosseguirem ao encontro dos objetivos do jogo e que sem eles tornariam o jogo num mero guia turístico virtual.

**Os vídeos:** São responsivos. Estes elementos do jogo são chamados automaticamente em momentos específicos da história do jogo e tem por objetivo contar a experiência do primeiro dia de aulas na FEUP dos protagonistas da história.

## **4- Interface**

A interface idealizada para este jogo passa por elementos muito intuitivos e que alcance os seus objetivos com o mínimo número de toques possível. Os *GUIs* deste jogo foram aplicados de

modo a que a interface pudesse ser visualizada com a melhor qualidade possível em diferentes resoluções e tamanhos de ecrã

## 5- Espaço

O espaço de jogo corresponde a uma área geográfica bem definida assente no mundo real e mais precisamente onde a FEUP está localizada. Em termos virtuais o jogador vê a sua posição sobre um mapa correspondente à área de jogo e o jogador não se pode deslocar pelo mapa de jogo até que alcance as coordenadas reais da área geográfica definida pelo jogo.

## 6- Atores

**Cursor do jogador:** Este ator corresponde à sinalização atual do jogador e movimenta-se pelo mapa de jogo em conformidade com o movimento do jogador pelo mundo real. Ver a figura 10.

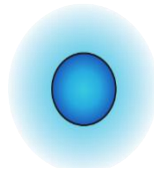


Figura 10 - Cursor do Jogador.

**Marcadores dos objetivos:** Os marcadores dos objetivos estão presentes em localizações específicas do mapa de jogo e podem corresponder a dois estados diferentes.

O estado inicial dos marcadores deixa-os a cinzento e não se pode dar nenhum tipo de interação entre o jogador e os marcadores. Assim que o cursor do jogador entra na área de um marcador de objetivo muda o seu estado, tornando-o colorido e ativo. O jogador pode tocar nele para a abrir as caixas de diálogo que dão início aos desafios. Ver um exemplo de desafios bloqueados e desbloqueados na figura 11.



Figura 11- Marcadores dos objetivos.

**Lucy:** A Lucy um dos protagonistas da história (ver a figura 12) e também é um NPC que nos surge antes de iniciarmos alguns desafios. No desafio de realidade aumentada encontramos a Lucy e temos que tocar nela para continuar.

**Pedro:** Tal como Lucy, Pedro é um protagonista da história (ver figura 13) e assume o papel de um NPC que nos vai introduzindo alguns dos desafios.



Figura 12- Lucy.

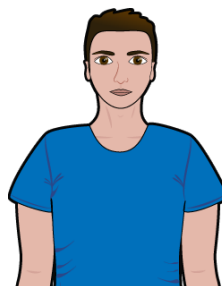


Figura 13- Pedro.

**Contador de tempo:** No desafio de tempo é evidenciado um contador de tempo. Caso chego a zero, o jogador tem que voltar ao ponto inicial e repetir o desafio. Ver contador de tempo na figura 14.

**Barra de progresso:** Esta barra altera o seu estado cada vez que é incrementado mais um valor ao contador de desafios concluídos. Quando a barra fica preenchida com cinco traços verdes, o jogo fica concluído. A partir do segundo traço é desbloqueada uma nova recompensa no ecrã de recompensas. Ver exemplo na figura 15.

**Barra de seleção dos edifícios:** Esta barra modifica-se em relação ao edifício selecionado. Ver exemplo da barra de seleção de edifícios com Eletrotecnia Norte selecionado na figura 16.

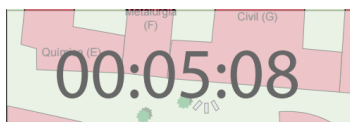


Figura 14 - Contador de Tempo.



Figura 15 - Barra de Progresso.

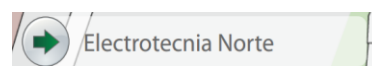


Figura 16 - Barra de Seleção dos Edifícios.

**Edifícios:** O jogador pode tocar nos edifícios (ver figura 17) para selecionar o edifício do qual pretende ver os seus mapas detalhados.

**Pegadas:** No desafio de pistas o jogador tem que se movimentar até atingir a localização correspondente às pegadas. Por cada par de pegadas recolhidas (ver figura 18), desaparece-lhe um par de pegadas e aparece-lhe um novo par para ser recolhido até um total de três quase em linha reta.

**Nuvens:** As nuvens (ver figura 19) estão presentes no ecrã de recompensas e enquanto estão visíveis significa que os edifícios dessa zona do mapa ainda estão bloqueados.



Figura 17 - Edifício.



Figura 18- Pegadas.



Figura 19 - Nuvem.

## **7- Ações**

A maior parte das ações deste jogo são resultantes do movimento do jogador tal como é comum num jogo com estas características. Entre as demais ações que emanem da mudança de posição em determinada zona geográfica devemos ainda referir duas ações muito comuns na experiência do *Lost in FEUP* que é avançar e recuar através dos botões correspondentes.

## **8- Regras**

No *Lost in FEUP* existe bastante liberdade para o jogador quanto às regras do jogo. O jogador apenas tem que se encontrar presente no espaço do jogo, alcançar os marcadores de objetivos e resolver os desafios ou atividades propostas pelas personagens do jogo. Como motivação principal para que sejam cumpridas essas regras de início ao fim da experiência de jogo é importante ter em conta as recompensas. As recompensas principais correspondem aos mapas detalhados dos vários edifícios da escola que vão sendo desbloqueados mas também há outras recompensas relacionadas com a história como, por exemplo, a visualização das várias *cutscenes* referentes à história de Lucy e Pedro à medida que se vão resolvendo os desafios.

## **9- Habilidade**

A habilidade do jogador é necessária para gerir a sua concentração entre os diversos elementos presentes no jogo (reais e virtuais), sendo ainda detentor de um forte caráter informativo. No entanto, quanto à dificuldade dos desafios este jogo pretende ser muito acessível, pelo que o objetivo do jogo está em informar sobre um novo espaço e ao mesmo tempo criar uma experiência divertida aos seus jogadores e não propriamente testar as habilidades dos seus jogadores.

## **10- Aleatoriedade**

A aleatoriedade é importante mas também devemos considerar que quando essa aleatoriedade aparece de uma forma exagerada pode criar o sentimento de muito pouco controlo dos jogadores perante os eventos do jogo. No *Lost in FEUP* a aleatoriedade surge-nos em momentos como: A possibilidade de escolha entre diferentes desafios, já que há sempre mais do que um desafio desbloqueado para ser iniciado, ou nos mapas desbloqueados, porque o jogador nunca sabe qual é a nuvem que vai desaparecer com a resolução do próximo desafio.

# **3.3 Planeamento de um contexto de narrativa transmedia**

Este estudo tem a intenção de descobrir estratégias viáveis para conceitos e *design* de JBL assentes num contexto transmedia. Desta forma, achamos fundamental o desenvolvimento de um contexto de narrativa transmedia. No entanto, o jogo permanece como o principal alvo desta investigação, assumindo-se como principal plataforma desse contexto transmedia e estabelecendo ligações com as outras plataformas em diferentes momentos do jogo.

### **3.3.1 Resumo do contexto de narrativa transmedia**

Desde logo, para a criação deste contexto consideramos que a importância das plataformas criadas não seja motivada apenas pelo aumento da sua quantidade mas que se mostrem adequadas e necessárias no momento em que são chamadas à ação entre si. Este contexto é composto por uma história comum entre todas as plataformas e que tem por objetivo possuir informações diferentes desse mesmo universo diegético que se vai fundindo com os interesses e necessidades reais dos novos alunos da FEUP. Desta forma, foram idealizadas quatro plataformas: a plataforma central deste estudo que é o jogo baseado na localização; a página web; o *blog*; e o *Facebook*.

Segue-se uma breve descrição das quatro plataformas:

1. O jogo trata-se da plataforma principal do *Lost in FEUP* enquanto narrativa transmedia. Ficamos a conhecer como foi o primeiro dia de aulas da Lucy e do Pedro na FEUP através de pequenos vídeos que vão sendo chamados em momentos específicos do jogo, enquanto eles também dialogam connosco para que não fiquemos perdidos na FEUP. Os jogadores tem acesso a ligação para a página web e *Facebook* a partir do ecrã de história do menu principal do jogo e também, quando concluem todos os desafios na sua totalidade, as personagens felicitam os jogadores pelo seu sucesso e aconselham-nos a visitar as mesmas plataformas.
2. A página web tem várias informações adicionais sobre o *Lost in FEUP*, um fórum de discussão, informações sobre as personagens tais como algumas informações sobre as suas *backstories*.  
Nesta plataforma existem ligações para o *Facebook* e para a *Google play* para se instalar o jogo.
3. O *blog* da Lucy é uma plataforma onde se pode ficar a conhecer um pouco mais sobre a aventura da Lucy desde a sua terra holandesa até chegar Portugal, interesses pessoais e algumas informações sobre grupos de interesse cultural ligados à FEUP.  
O *blog* tem ligação ao *Facebook* por meio dos comentários nas diferentes publicações.
4. No Facebook existem os perfis fictícios da Lucy e do Pedro.  
Há um público no Facebook gerido pela Lucy com informações sobre a FEUP e a aplicação *Lost in FEUP*;  
Onde os utilizadores podem partilhar as suas dúvidas em tempo real sobre a localização de determinados espaços dentro da FEUP.

### **3.4 Sumário**

Como podemos ver neste capítulo foram desenvolvidos os conceitos e as diretrizes que formam uma base sólida para o desenvolvimento do protótipo funcional deste estudo assim como forma determinadas as diretrizes principais que envolvem o *design* do jogo *Lost in FEUP*. Esta fase é fundamental para evitar qualquer tipo de incoerências durante a implementação do jogo. Aqui foram abordadas especificidades do jogo como o seu público-alvo, detalhes de produção,

tecnologia, história, *design* de som, tipo de interação, *design* das mecânicas de jogos, entre outros aspetos.





## Capítulo 4

# Implementação

Este capítulo é baseado na conceptualização e *design* do caso de estudo *Lost in FEUP* assente no capítulo anterior e tem por objetivo apresentar todo o processo de implementação, incluindo alguns aspetos detalhados desse processo e algumas decisões tomadas para que fossem atingidos os resultados pretendidos.

### 4.1 Arquitetura do *Lost in FEUP*

A arquitetura deste caso de estudo baseia-se num sistema composto por um dispositivo móvel *Android* com o jogo *Lost in FEUP* instalado. Este é um jogo baseado na localização e, por isso, necessita de receber a informação georreferenciada para o cursor do jogador coincidir com a sua posição real no mapa de jogo. O *Lost in FEUP* tem duas formas de receber essa informação ou através do sinal de GPS e por ligação de dados móveis ou *Wi-fi* pela internet. Para a composição do sistema interno do jogo foram desenvolvidos vários módulos que nos permitem obter tal experiência de jogo na sua plenitude. O *Lost in FEUP* é então formado por alguns módulos principais: movimentação baseada na localização; realidade aumentada; interface; narrativas; *quiz*; cronometragem; *cutscenes*; comunicação *XML*. Através do jogo e com acesso à internet podemos conhecer outras plataformas correspondentes ao contexto de narrativa transmedia que são: *Facebook*; *Página Web*; *Blog* da Lucy. Toda estrutura pode ser observada com detalhe na figura 20.

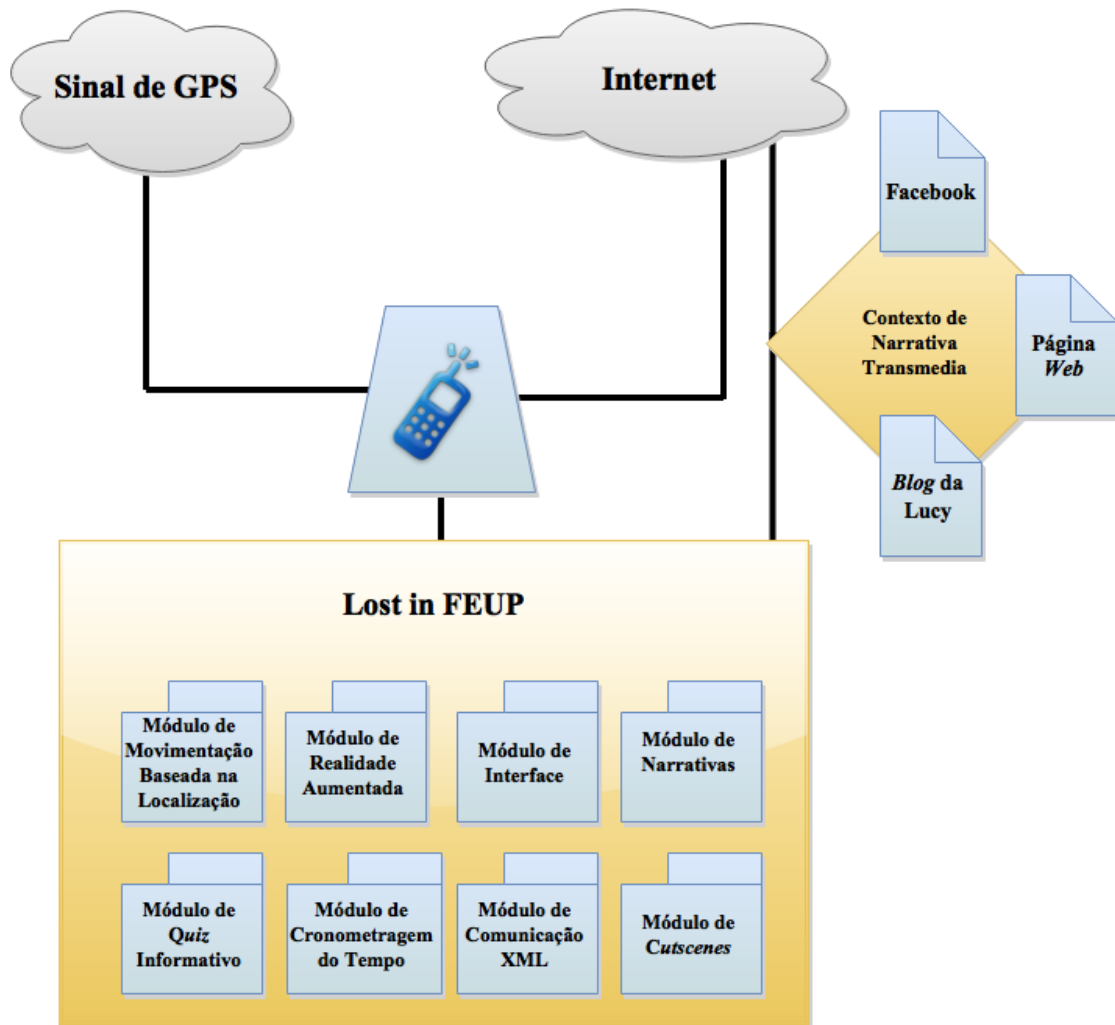


Figura 20 - Arquitetura do *Lost in FEUP*.

## 4.2 Processo do *Lost in FEUP*

Nesta secção é descrito o processo de implementação das principais partes que envolvem o jogo *Lost in FEUP*. Todo o processo de implementação do jogo foi efetuado através do motor de jogo *Unity3D*, utilizando *scripts* em *JavaScript* e *C#*. As mecânicas de jogo são geridas no mundo real e em *assets* (imagens, texturas, sons ou efeitos sonoros), que são chamados à aplicação em conformidade com os diferentes eventos que se vão sucedendo. No domínio dos *assets* visuais devo esse contributo às minhas colegas de equipa que desenvolveram todo o *design* gráfico do jogo e os vídeos referentes às *cutscenes*. É usada a extensão do *Vuforia* para *Unity3D* e a comunicação *XML* para o armazenamento de informação de texto em multilingue e para a função de guardar dados de jogo.

Na figura 21 podemos ver todos os componentes que foram implementados nesta investigação, dando também referência aos componentes implementados pelos elementos da equipa de trabalho e como esses componentes se ligam com os restantes.

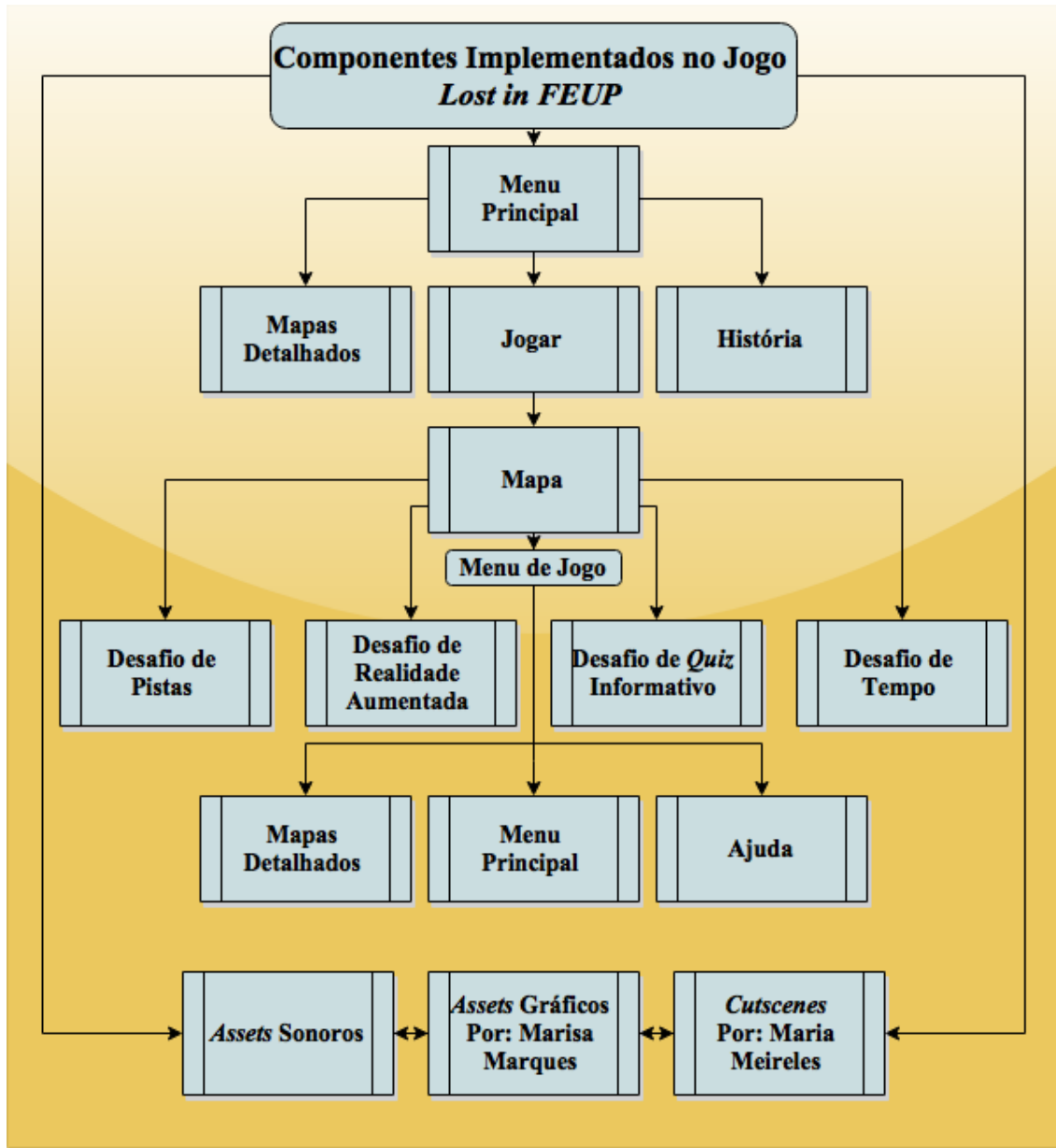


Figura 21 - Componentes Implementados do *Lost in FEUP*.

O Jogo *Lost in FEUP* teve início com a definição do espaço de jogo e com um simples sistema de reconhecimento do posicionamento do jogador a partir de um cursor do jogador sobre um mapa referente ao campus da FEUP. O cursor do jogador (ver figura 10) situa-se sempre no centro do ecrã do jogo para motivar o jogador a movimentar-se para descobrir o mapa da FEUP

com mais detalhe. O jogador pode ainda fazer *zoom out* ou *zoom in*, afastando ou juntando dois dedos sobre o ecrã.

Logo depois começou a desenvolver-se uma interface para o jogo. Foi testada uma interface vertical, vertical e horizontal e apenas horizontal, sendo escolhida a horizontal. Criaram-se as ligações necessárias para o menu principal do jogo e para a barra de menu do jogo. Segue-se na figura 22 uma imagem do aspeto final do menu principal do *Lost in FEUP*.



Figura 22 - Menu principal do *Lost in FEUP*.

Entretanto foi criada a deteção de eventos em áreas geográficas específicas do mapa de jogo. Tal como acontece quando o cursor do jogador entra numa área com um marcador de objetivo. Na figura 23 o cursor ainda está fora do alcance do próximo objetivo e, por isso, o marcador de objetivo ainda tem o seu estado com inativo.

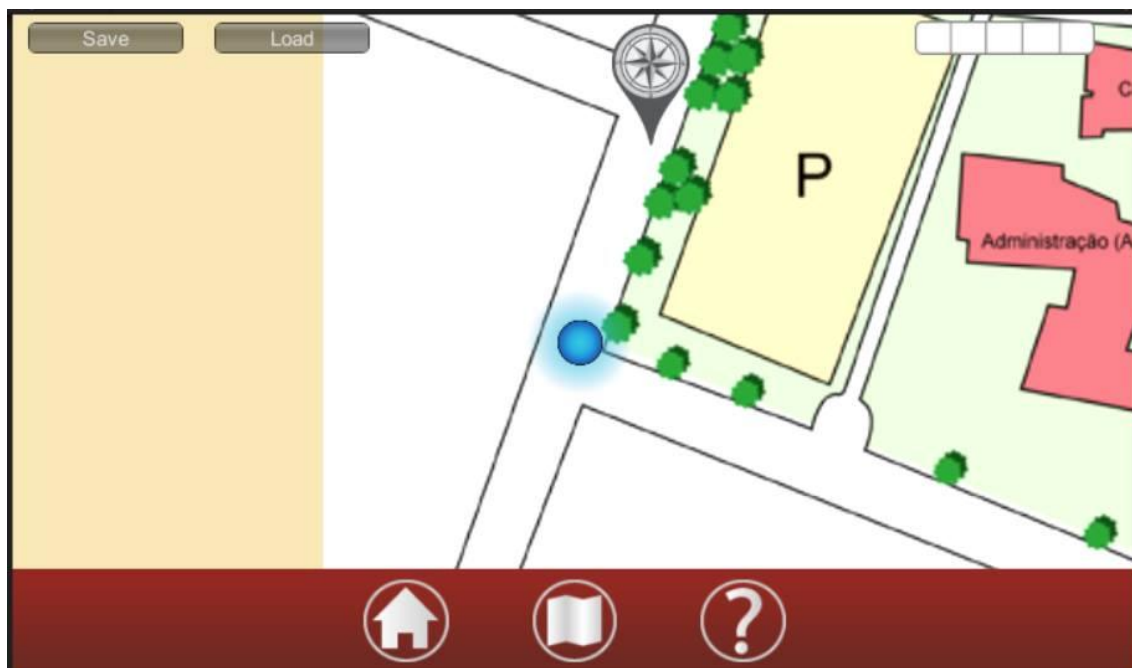


Figura 23- Eventos do *Lost in FEUP*.

Essas interações responsivas resultam na chamada de painéis de diálogo (ver figura 24) com as personagens de jogo. Nesses painéis as personagens dão informações sobre os desafios e daí os jogadores podem entrar no desafio ou voltar ao mapa de jogo. Estes eventos são resultantes da interação com os marcadores dos objetivos de jogo. A partir do momento que o jogador atinge essa área uma primeira vez pode voltar a tentar o desafio apenas a tocar no marcador de objetivo já desbloqueado que por sua vez irá reabrir o painel de diálogos para se iniciar o desafio.

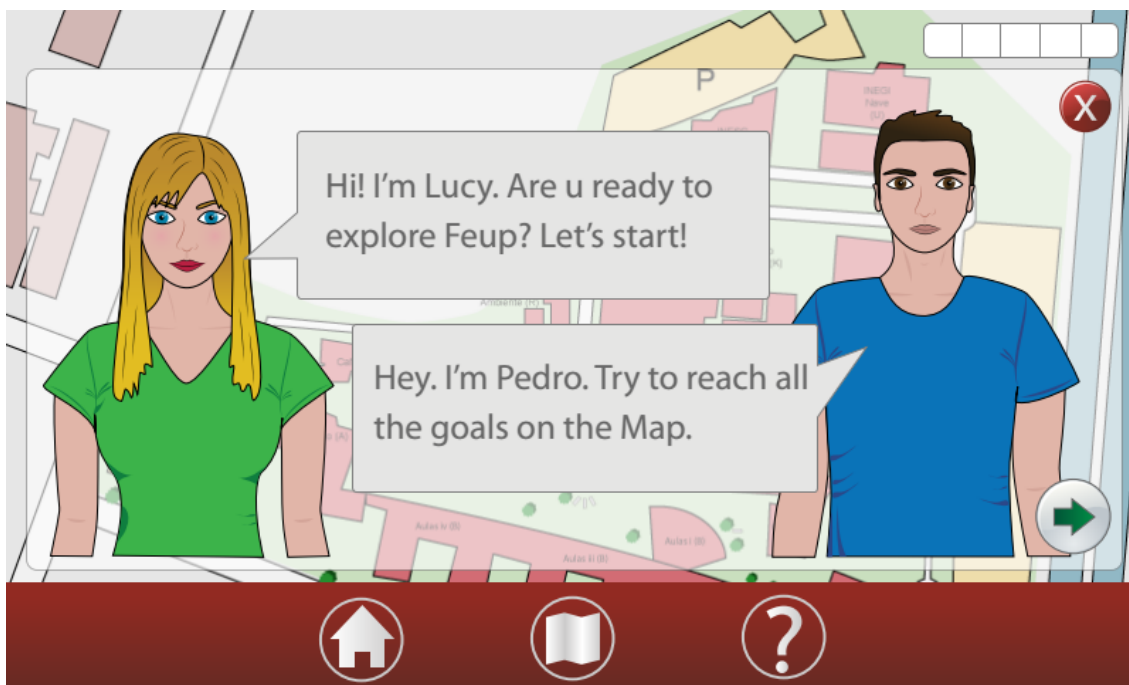


Figura 24 - Painel de diálogos.

Desde logo, houve uma grande preocupação em tornar as *GUIs* do jogo, assim como vários elementos gráficos da sua interface, escaláveis em diferentes resoluções *landscape*. Assim, foi utilizado um script que assume o tamanho dos objetos a partir das dimensões reais da imagem associada ao objeto. Em proporção às dimensões da imagem é feito um cálculo baseado na escala do eixo do X de cada objeto. Este processo tornou a concretização deste objetivo possível.

O primeiro desafio a ser implementado foi o desafio da cronometragem do tempo. Após o jogador entrar no desafio tem 90 segundos para alcançar o objetivo assinalado no mapa que é o bar da FEUP. Na figura 25 vemos uma imagem do desafio de tempo a decorrer.

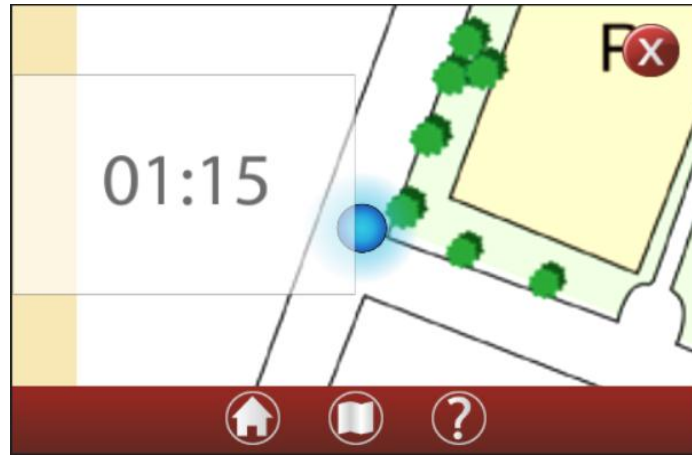


Figura 25 - Desafio de Tempo.

O desafio de realidade aumentada contou com a extensão do *Vuforia* para *Unity3D*, usando uma imagem de um edifício da FEUP como imagem referência e, desta forma, foi criado um evento em que é chamada a personagem Lucy ao ecrã, caso o jogador encontre com a camara do seu dispositivo móvel a imagem que a Lucy lhe solicita. Quando a Lucy já está no ecrã pede ao jogador que toque nela para continuar com a aventura tal como podemos verificar na figura 26.

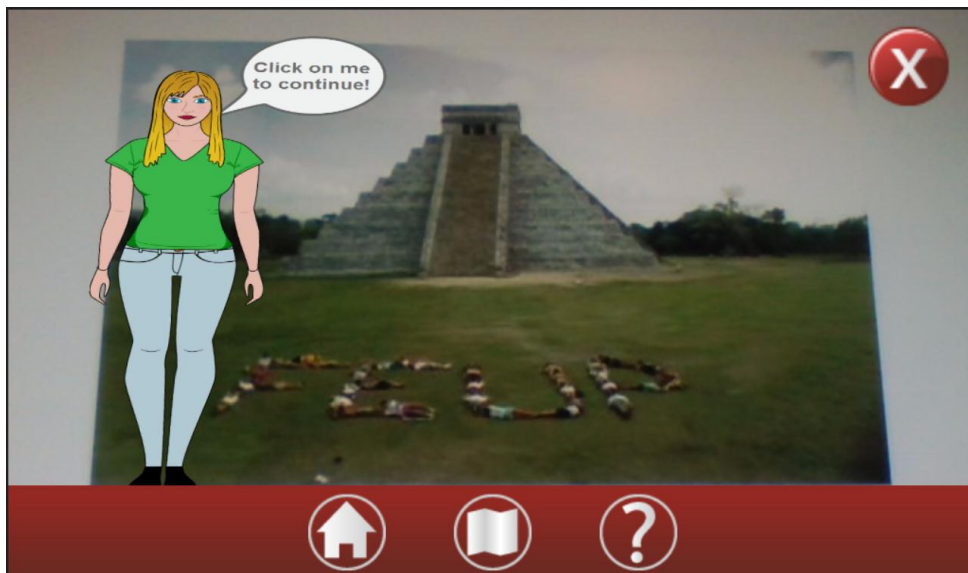


Figura 26 - Desafio de Realidade Aumentada.

No desafio de recolha de pistas é usada a mesma mecânica de movimentação baseada na localização para recolher objetos em lugares específicos do mapa enquanto o jogador recebe painéis de informações sobre o lugar onde está. Este desafio é aquele que está mais próximo do ponto inicial e, caso seja escolhido em primeiro lugar pelos jogadores, pode servir-lhes como um bom desafio de treino (ver figura 27).

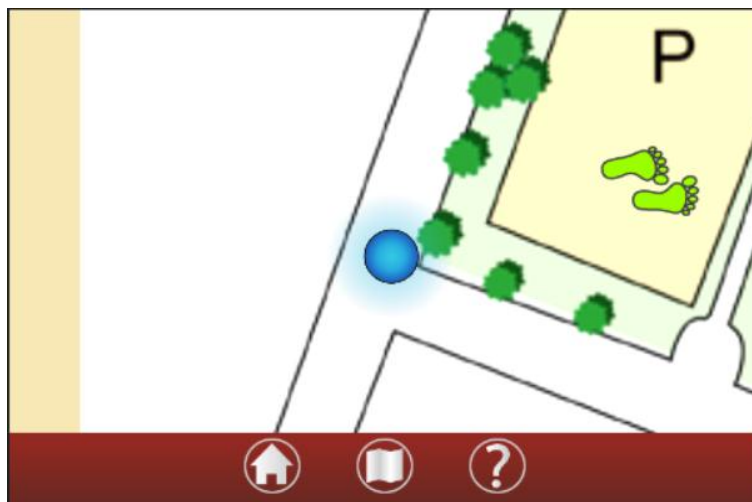


Figura 27 - Desafio de Recolha de Pistas.

O desafio do quiz é muito simples e tem como objetivo ensinar os jogadores sobre algumas curiosidades da FEUP. São colocadas três perguntas com três hipóteses de respostas cada (ver figura 28). O jogador não pode perder neste desafio, visto que o objetivo é apenas informar, o jogador apenas é “castigado” com os efeitos sonoros de reprovação cada vez que erra. No entanto, depois de desbloqueado, o jogador pode voltar a tentar o desafio noutra momento.

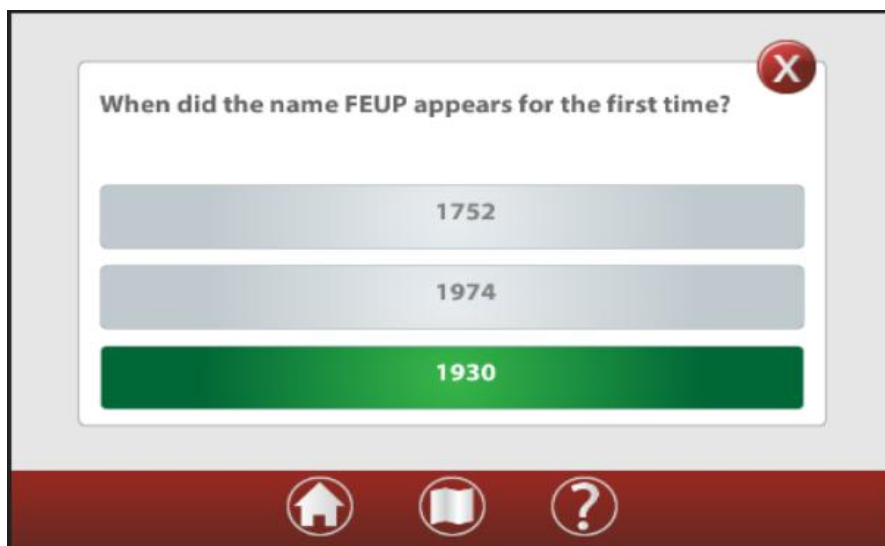


Figura 28 - Desafio de *Quiz* Informativo.

Neste jogo cada jogador pode seguir o seu próprio caminho. Os desafios são desbloqueados dois a dois e os jogadores podem escolher qual o caminho a escolher. No mapa, os jogadores têm uma barra de progresso que vai mudando o seu estado à medida que é incrementado o valor de um contador respetivo aos desafios concluídos. Esse contador corresponde diretamente às zonas que são desbloqueadas no ecrã de recompensas (ver figura 29), ou seja, por cada desafio concluído é desbloqueada uma nova zona do mapa de recompensas com acesso aos mapas detalhados (ver figura 30).

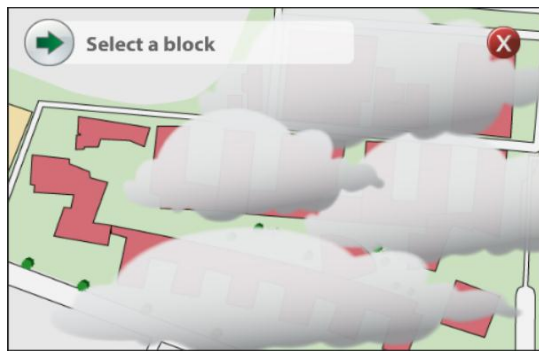


Figura 29 - Mapa de Recompensas.

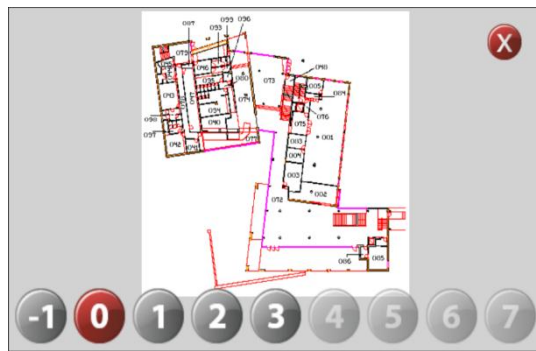


Figura 30 - Ecrã de Mapas Detalhados.

Após a resolução dos desafios ou em momento específicos do progresso de jogo são trazidos ao ecrã painéis informativos (ver figura 31) que desempenham o papel de um guia interativo pela FEUP, fazendo observações sobre o espaço onde se encontram os jogadores.

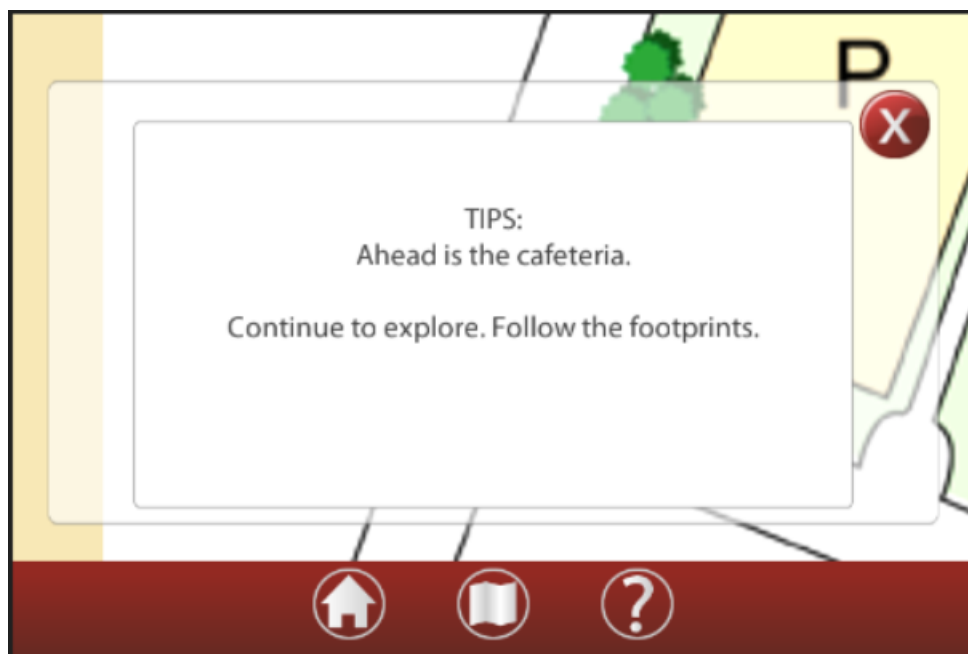


Figura 31 - Painéis Informativos.

Foi desenvolvido um sistema que, a partir de uma interação responsiva do jogador com o jogo, chama *cutsscenes* (ver figura 32) em determinados momentos da história do jogo.



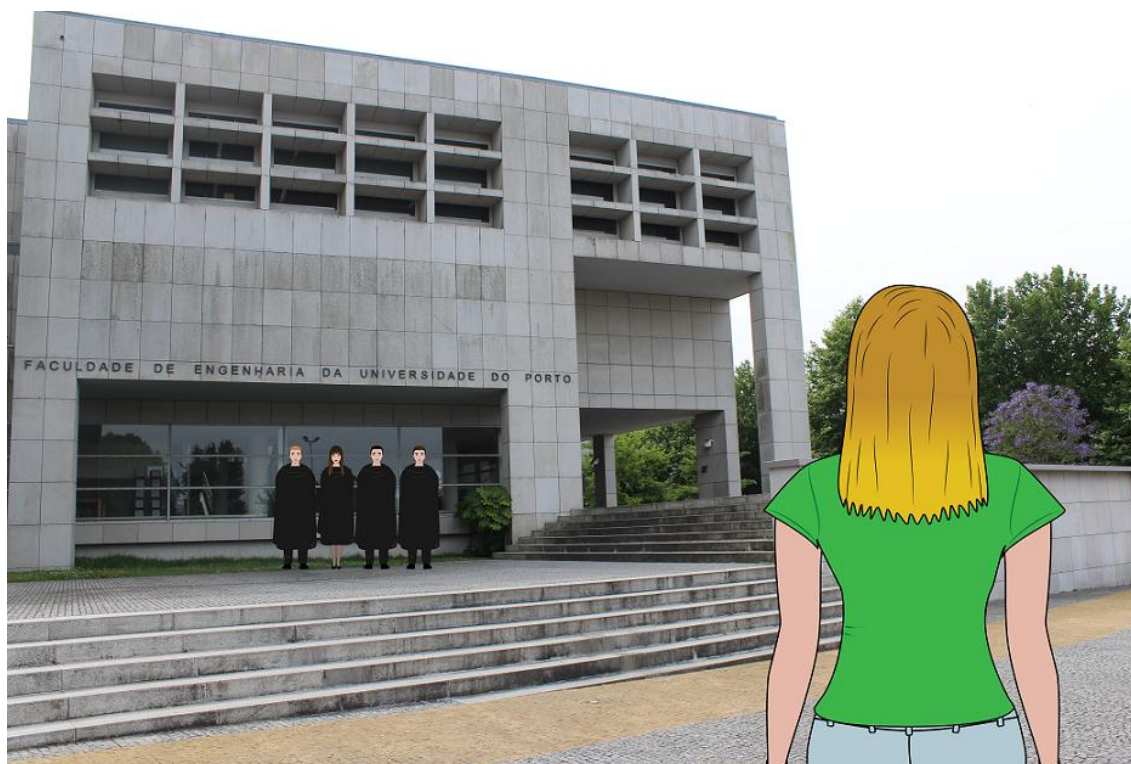


Figura 32 - Fotograma de uma *Cutscene* do *Lost in FEUP*.

É importante manter o jogo lógico para todos aqueles que experimentam o jogo e, considerando que há uma grande probabilidade do público-alvo do *Lost in FEUP* não dominar a língua portuguesa, foi desenvolvido um sistema multilingue para que todos os textos pudessem ser lidos em português e em inglês. A compreensão deste sistema foi compreendido com ajuda de alguns *assets* da *Unity store*, visto que há vários sistemas idênticos que funcionam com o mesmo propósito através de comunicação com *XML*. A informação que é chamada ao jogo resulta da língua que for escolhida no menu principal através do toque num botão do tipo *toggle*. Esse botão atualiza o ficheiro *XML* para um estado (inglês ou português) e, desta forma, é visualizada a informação do ficheiro *XML* associada ao estado escolhido.

Outro sistema que usa a comunicação *XML* é o sistema de gravar e carregar dados de progresso do jogador. Este sistema mostra-se fundamental neste tipo jogos para dispositivos móveis já que normalmente são jogados em curtos intervalos de tempo e, mesmo com este jogo a ter uma duração média de 15 minutos de *gameplay*, este sistema torna-o mais completo e escalável.

Para além do conceito e *design* de jogo também foram implementados outros elementos integrantes deste projeto e são eles: o *design* de som e as diferentes histórias do contexto de narrativa transmedia.

O som foi desenvolvido e aplicado em momentos cruciais do jogo com o objetivo de torná-lo mais intuitivo. No tratamento dos *assets* sonoros, definindo diferentes *bitrates* e frequências,

foi usado o *Sony Vegas*. O som utilizado foi recolhido a partir da captação de som direto e na base de dados colaborativa para som, *freesound.org*.

Entre os demais sons o *Lost in FEUP* conta essencialmente: com o *loop* musical no menu principal e alguns alertas nos *triggers* dos eventos ou para ainda para sinalizar opções corretas ou erradas dos jogadores. Todos estes elementos privilegiam os sons ditos agudos como é comum num *pervasive game*, para que os sons se evidenciem dos demais sons do espaço circundante.

A narrativa do *Lost in FEUP* estende-se por quatro plataformas diferentes. Para o jogo foi desenvolvido um argumento correspondente aos cinco pequenos vídeos que contam a história do primeiro dia de aulas da Lucy e do Pedro na FEUP.

A página *Web* foi criada com a ajuda da plataforma online *Wix.com*. A página *Web* tem o objetivo de promover o jogo *Lost in FEUP* enquanto é utilizada para contar mais uma parte da narrativa transmedia. As personagens que são os administradores fictícios da página *Web* e da comunidade do *Lost in FEUP*. Assim, eles escrevem sobre os seus currículos e os seus interesses pessoais. Nessa página são ainda criadas ligações para o grupo do *Facebook* do *Lost in FEUP*, *blog* da Lucy e *Google Play*, tal como podemos ver na figura 33.

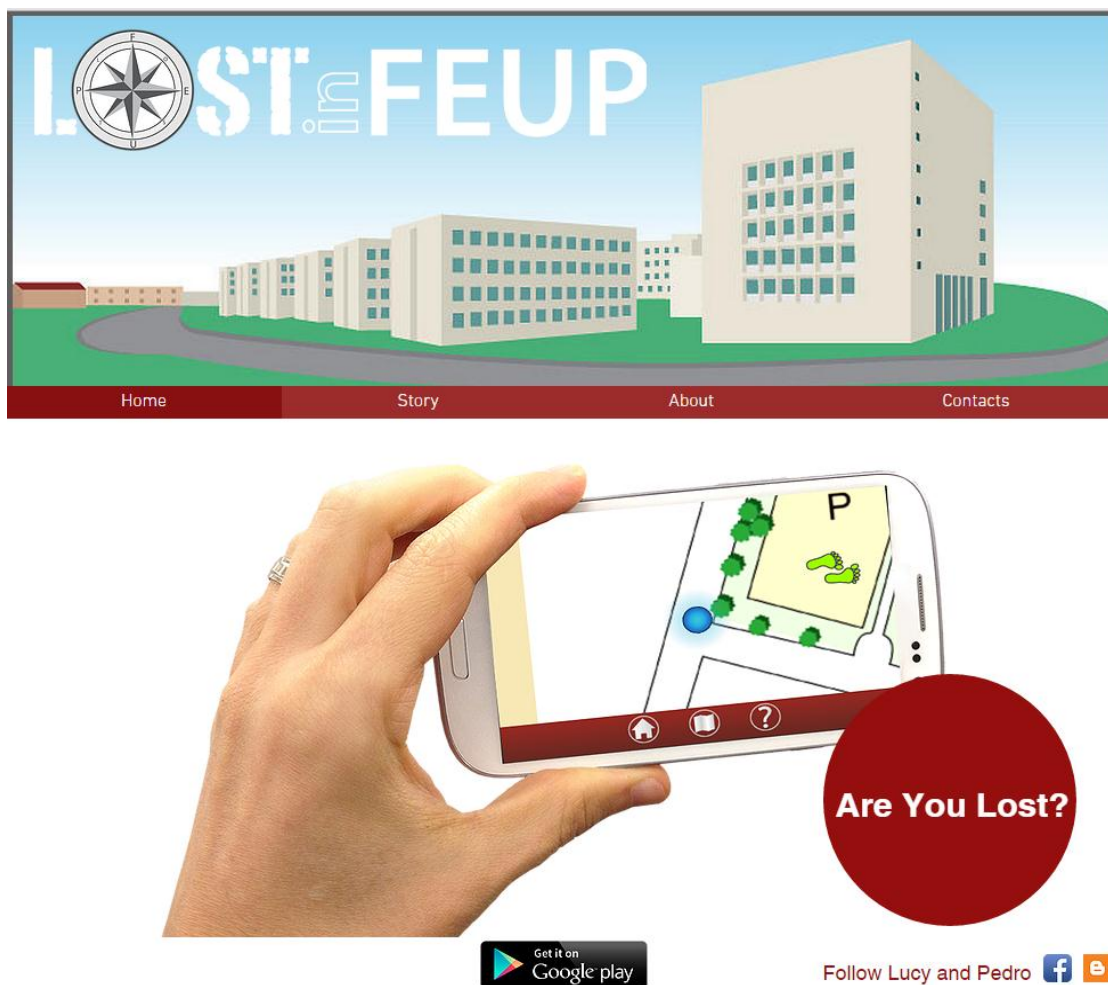


Figura 33 - Página *Web*.

## Implementação

No *Facebook* foram criados perfis fictícios da Lucy e do Pedro e um grupo criado pela Lucy para apoiar novos alunos da FEUP como podemos ver nas imagens 34 e 35. Esta plataforma tem o objetivo de ajudar na realidade alunos novos na FEUP. Assim, tanto aqueles que ainda têm mais dúvidas sobre a FEUP como aqueles que procuram ajudar os mais novatos, podem juntar-se ao grupo e trocar informações em tempo real.



Figura 34 - Grupo no *Facebook*.

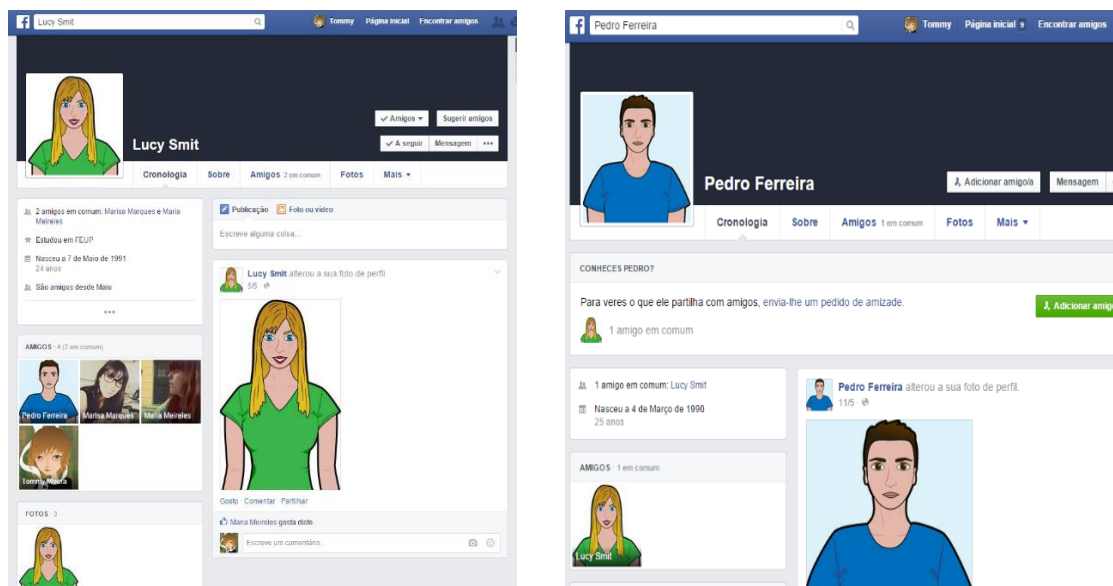


Figura 35 - Perfis Fictícios das Personagens.

O *blog* da Lucy foi criado no *Blogger* e é uma página sobre a aventura da Lucy desde a Holanda até Portugal, é um lugar onde ela partilha interesses pessoais e, entre as demais publicações, podemos descobrir alguns pontos de interesse pela FEUP que a Lucy nos aconselha.

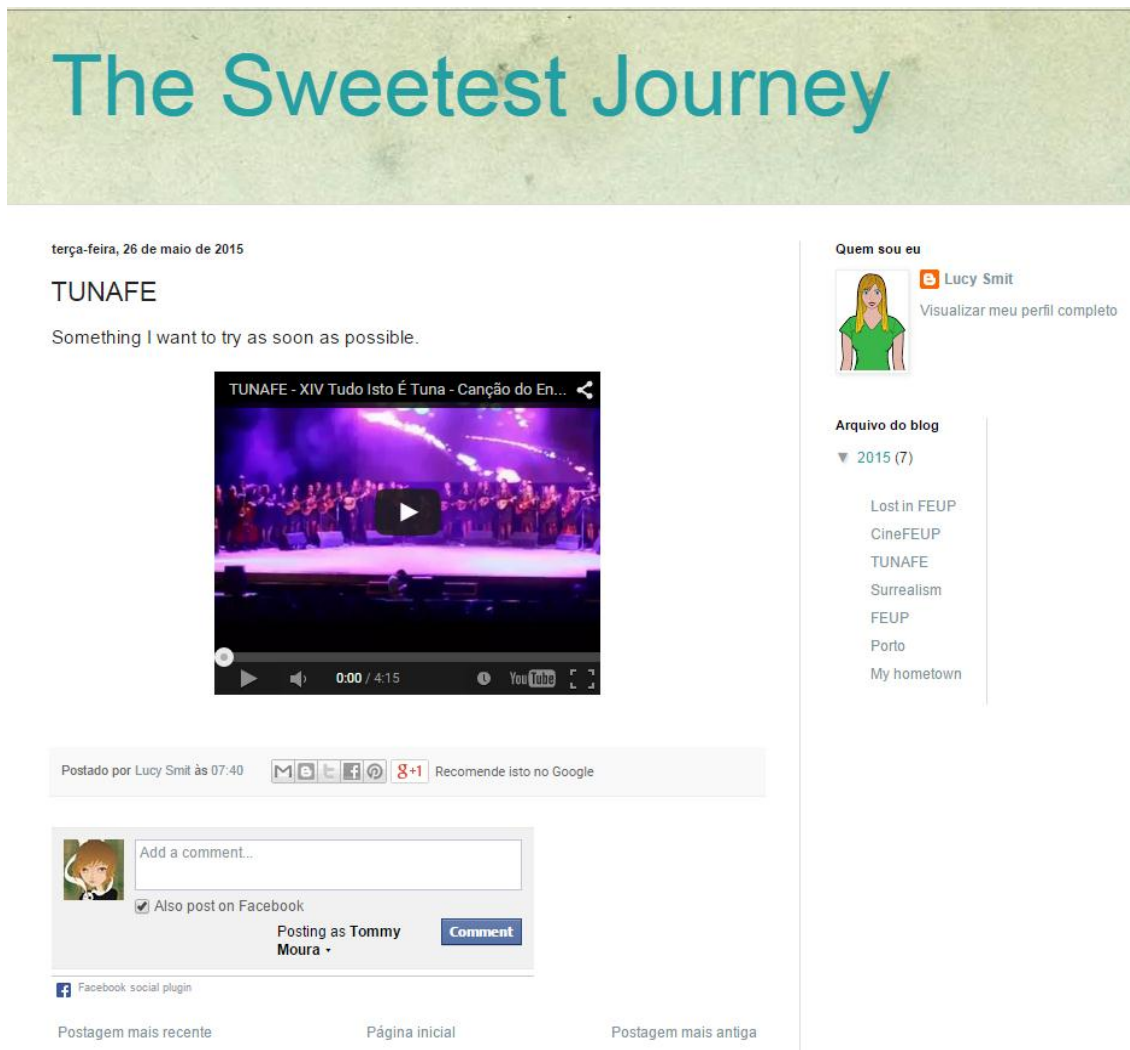


Figura 36 - Blog da Lucy.



Figura 37 - *Blog da Lucy Ligado ao Facebook.*

### 4.3 Principais Problemas e Soluções

O principal problema durante a implementação do *Lost in FEUP* esteve relacionado com a precisão do posicionamento GPS referente ao cursor do jogador. No entanto, já havia consciência de tais questões desde o processo do estado da arte, considerando a utilização do sinal GPS num dispositivo móvel. Então, como solução foi adotado um sistema que permite reconhecer o posicionamento geográfico do jogador a partir do sinal GPS e através da internet.

A escalabilidade da interface entre diferentes resoluções em *landscape* criou alguns problemas durante a implementação, para que se mantivesse o mesmo rigor de escala entre os demais objetos respetivos às diferentes resoluções de ecrã. Por outro lado, este projeto foi desenvolvido com a versão 4.5 do *Unity3D* e na versão seguinte já podemos contar com o *Canvas* para gestão de elementos *UI*, ajustando-os e escalando o seu tamanho em relação a determinada área do ecrã de jogo ou do espaço virtual de jogo na sua profundidade.

No desenvolvimento desta investigação houve o apoio de dois especialistas consultivos em criação de sistemas de jogos com um vasto conhecimento nesta área de investigação e contou com uma equipa de trabalho de duas pessoas, sendo assim composta essencialmente por um programador e um *designer* gráfico. Neste caso o programador foi também responsável pela criação e gestão dos conteúdos da narrativa transmedia e, em relação a isso, podemos considerar que a presença de mais um elemento responsável pela narrativa transmedia daria mais consistência às restantes plataformas da narrativa transmedia e também existiria um maior cuidado com o tratamento dos conteúdos da história. A equipa de trabalho contou ainda com a presença de um outro elemento responsável pela criação das *cutscenes* do jogo.



As plataformas da narrativa transmedia apresentaram-se também como uma solução através da informação adicional que podem dar aos jogadores tanto ao nível das histórias como da própria localização com a comunicação em tempo real através de uma rede social.

É ainda de referir que alguns pequenos problemas que surgiram durante o processo de implementação foram solucionados a partir do contributo e estudo de alguns pacotes de *assets* da *Unity store*, tal como se verificou no caso da comunicação *XML*.

### 4.4 Sumário

A partir da implementação do *Lost in FEUP* esta investigação conseguiu criar um caso de estudo de um jogo baseado na localização assente num contexto transmedia com mecânicas georreferenciadas e escaláveis a projetos com maiores dimensões. Todos os objetivos foram concretizados com sucesso, embora alguns dos componentes implementados pudessem ainda ficar mais aperfeiçoados num projeto com maiores dimensões como é o caso da comunicação *XML* ou sistema de recompensas. Depois dos sucessos alcançados no processo de implementação, procurar-se-á uma confirmação desse sucesso através dos resultados com os testes realizados com os vários participantes tal como se segue no próximo capítulo.



## Capítulo 5

# Resultados

Este capítulo destina-se à apresentação dos resultados do caso de estudo *Lost in FEUP* após terem sido realizados testes com dez utilizadores diferentes (todos alunos da FEUP). Cada um desses testes foi baseado na experimentação do jogo *Lost in FEUP*, de início ao fim, com o tempo médio de quinze minutos. Depois da experiência foi solicitado aos participantes que respondessem a um breve questionário *online*, para que assim fizessem uma avaliação da experiência. As respostas ao questionário e as observações dos participantes deveriam ser dadas logo após os testes, para que não se esquecessem de nenhum pormenor.

Desta forma, pretendemos ficar a saber se os objetivos relacionados com a implementação foram alcançados.

### 5.1 Resultados do Caso de Estudo

Para este caso de estudo foi implementado um protótipo funcional chamado *Lost in FEUP*, que está inserido num contexto de narrativa transmedia com histórias muito simples. É importante referir que, antes dos testes finais com dez utilizadores, foram desenvolvidos pequenos testes ao longo do processo de implementação que permitiram criar melhores resultados.

#### População

Quanto aos participantes deste estudo, foi solicitado a dez alunos da FEUP com áreas de formação distintas, cinco do género feminino e cinco do género masculino, que experimentassem por si mesmos o jogo *Lost in FEUP*.

#### Protocolo

O protocolo deste caso de estudo seguiu uma disposição rigorosa de regras para que o processo de testes fosse mais intuitivo para os participantes e também para uma melhor gestão do



## Resultados

tempo dedicado a esses mesmos testes. Foi calendarizado um número médio de testes durante dois dias na FEUP. Os participantes usaram um *Samsung Galaxy S4* como sistema operativo *Android 4.4* para testarem o jogo, começando num ponto inicial próximo do primeiro objetivo do jogo e terminando o jogo no lado oposto das instalações da FEUP. Foi ainda aconselhado aos participantes que não entrassem em edifícios, a não ser que houvesse esse propósito nos objetivos de jogo, para que o teste não se tornasse muito demorado, associando-se à falta de precisão do sinal GPS em interiores.

### Resultados

Os resultados deste caso de estudo foram obtidos usando questões com uma avaliação baseada numa escala de Likert, pelo que se trata de uma escala muito eficaz em pesquisas de opinião. Seguem-se as questões do questionário realizado no final de cada teste com os respetivos resultados atribuídos pelos participantes usando uma escala de 1 a 5, sendo o “1” a avaliação mais negativa e “5” a avaliação mais positiva.

A primeira questão procura compreender o nível de familiarização dos participantes com os JBL e tal como podemos ver na figura 38 a mediana de experiência com estas aplicações é do valor “1”, ou seja, nenhuma.

#### Já teve alguma experiência com jogos baseados em localização?

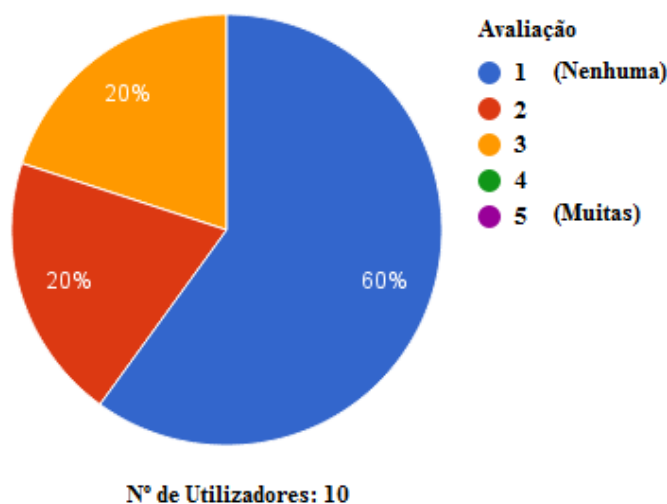


Figura 38 - Compreender os Níveis de Familiarização com os Jogos Baseados na Localização.

Segue-se opinião dos participantes quando questionado se ainda existem muitas barreiras na familiarização com as tecnologias baseadas em localização. Na figura 39 podemos ver que a mediana corresponde a “4”, que denota bastante concordância.

**Ainda existem muitas barreiras tanto a nível tecnológico como de familiarização com as tecnologias de localização.**

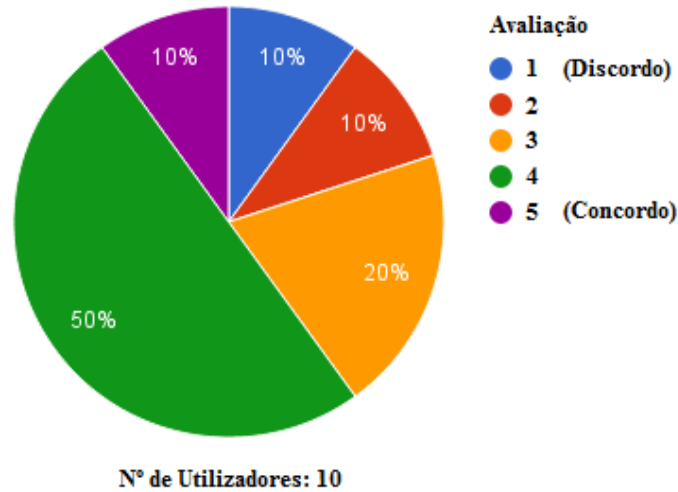


Figura 39 - Barreiras na Familiarização com as Tecnologias de Localização.

A classificação da experiência no *Lost in FEUP* mostra-nos resultados muito positivos com uma mediana correspondente ao valor “5” (ver figura 40).

**Classifique a sua experiência no Lost in FEUP.**

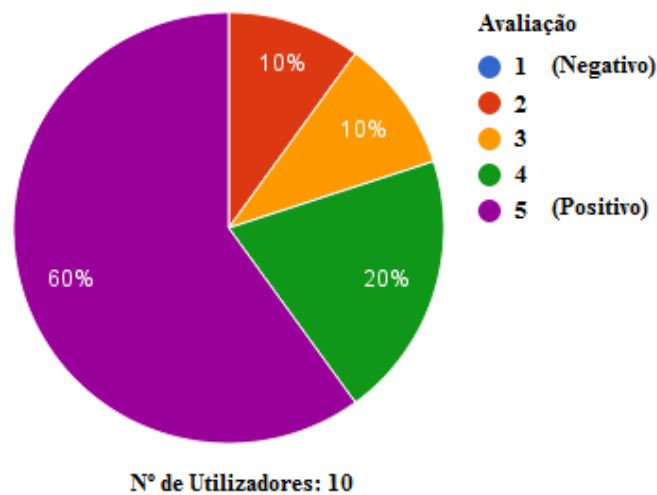


Figura 40 - Classificação da Experiência no *Lost in FEUP*.

Para os participantes a organização dos níveis pode ter bastante responsabilidade na captação do interesse do jogador como nos mostra a mediana com o valor “4” (ver figura 41).

**A organização dos níveis pode ter influência na captação do interesse do jogador no *Lost in FEUP*.**

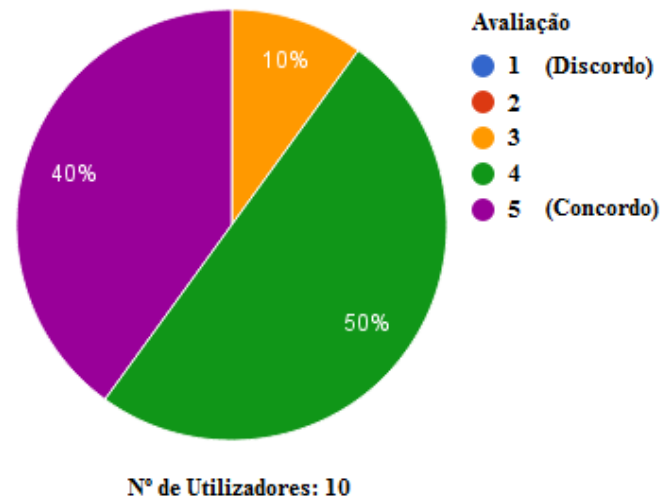


Figura 41 – Avaliação da Organização dos Níveis no *Lost in FEUP*.

Quanto à gestão da dificuldade dos desafios do *Lost in FEUP*, os participantes atribuem valores correspondentes a uma mediana de 4,5 tal como podemos ver na figura 42.

**O *Lost in FEUP* tem uma gestão equilibrada quanto à dificuldade dos seus desafios.**

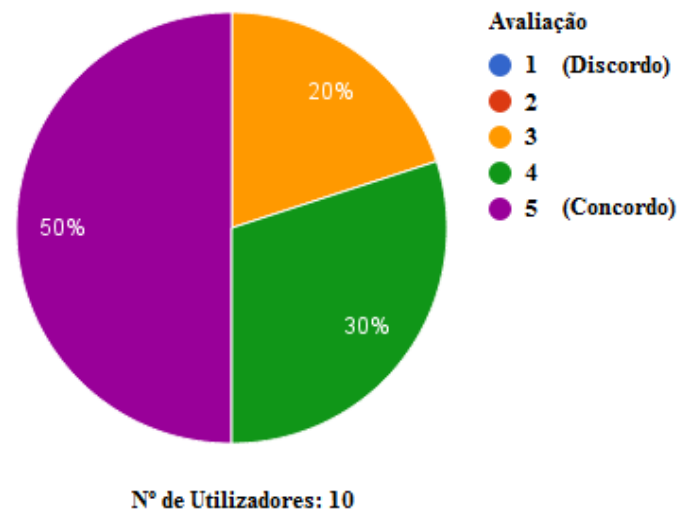


Figura 42 - Avaliação da Gestão da Dificuldade no *Lost in FEUP*.

Em relação à importância do nível inicial para uma melhor adaptação ao jogo, os participantes dividem-se na sua concordância com uma mediana de valores de “3” (ver figura 43).

**O nível inicial do Lost in FEUP é essencial na adaptação ao jogo.**

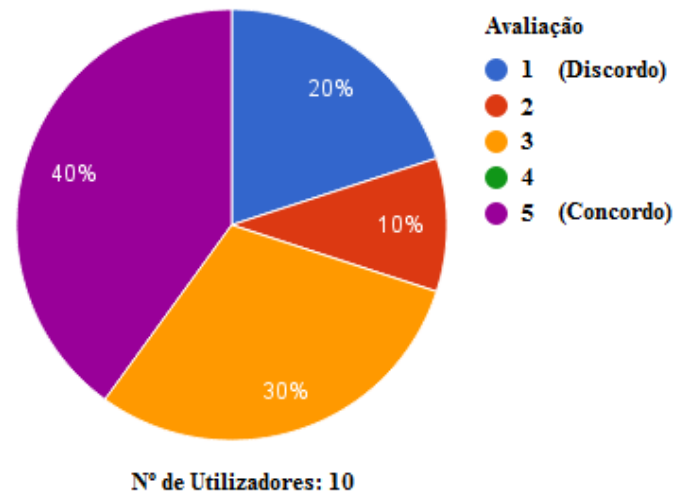


Figura 43 - Nível Inicial do *Lost in FEUP*.

Quanto à influência do tempo usado na resolução da totalidade dos desafios influenciar o interesse dos jogadores parece deixar os participantes muito de acordo, estabelecendo-se uma mediana de valores de “5” (ver figura 44).

**O tempo de resolução da totalidade dos desafios pode influenciar o interesse do jogador.**

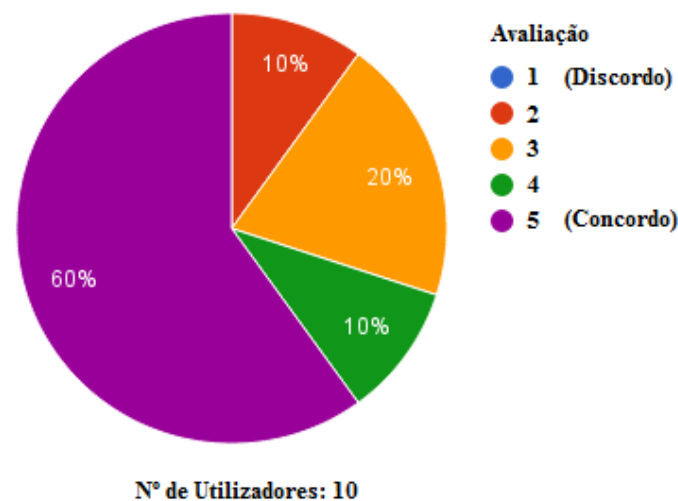


Figura 44 - O Tempo e o Interesse do Jogador.

Os participantes acharam o tempo de resposta da aplicação bastante positivo com a mediana de valores a ser “4,5” (ver figura 45).

**Classifique o tempo de resposta da aplicação  
*Lost in FEUP*.**

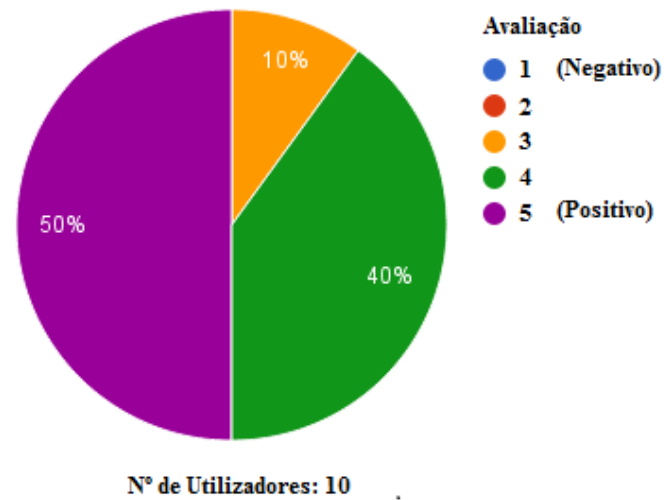


Figura 45 – Avaliação do Tempo de Resposta do *Lost in FEUP*.

Os desafios escolhidos para ser testados parecem muito adequados em relação ao conceito de jogo para os participantes, dando-se o valor de “5” de mediana perante a concordância dos demais (ver figura 46).

**Os desafios de recolher pistas, realidade aumentada, quiz e cronometrado adequam-se a este conceito de jogo.**

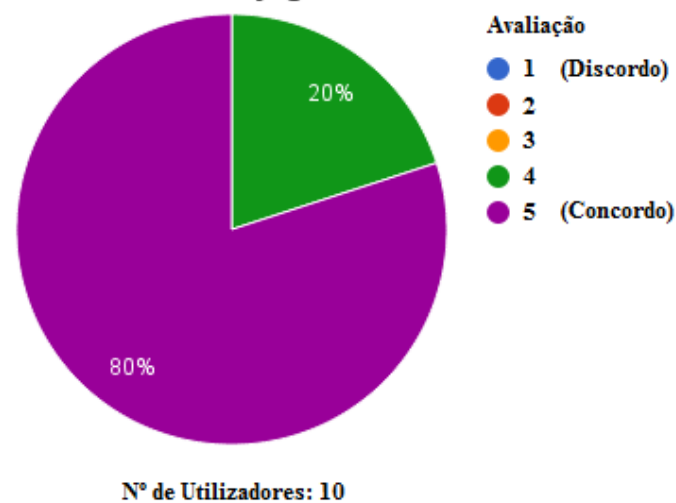


Figura 46 – Avaliação dos Desafios do *Lost in FEUP*.

## Resultados

O desafio de recolha de pistas foi um dos dois desafios melhor classificados pelos participantes. Este desafio obteve “5” de mediana na sua classificação (ver figura 47).

### Classifique o desafio de recolha de pistas.

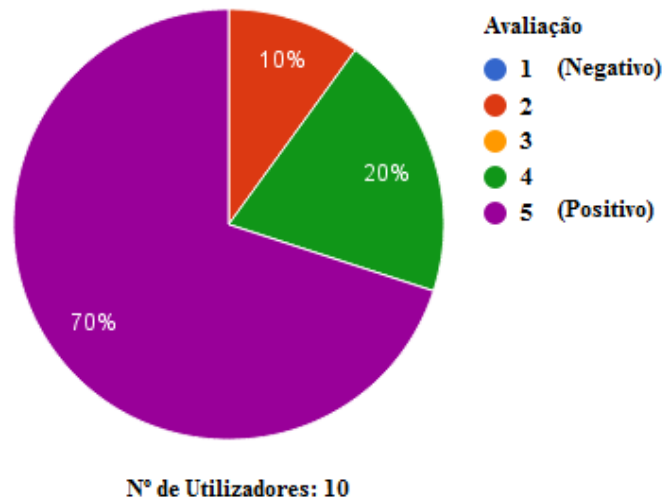


Figura 47 - Avaliação do Desafio de Recolha de Pistas.

O desafio de realidade aumentada foi o desafio melhor classificado pelos inquiridos com uma mediana de “5” na sua classificação (ver figura 48).

### Classifique o desafio de realidade aumentada.

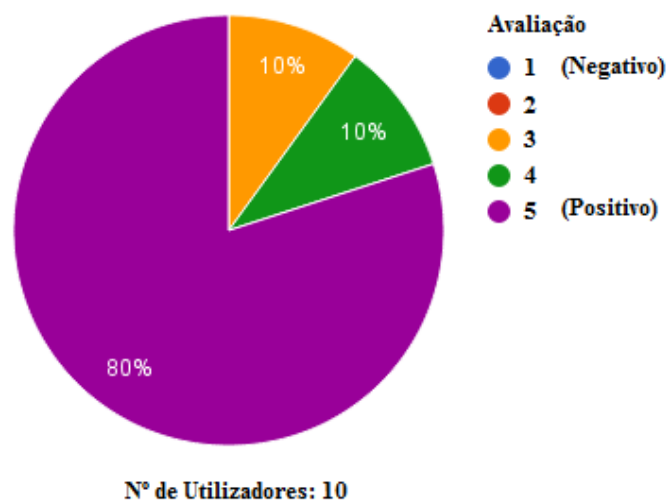


Figura 48 – Avaliação do Desafio de Realidade Aumentada.

## Resultados

O desafio de quiz informativo obteve bons resultados com uma classificação bastante positiva na sua generalidade, atingindo uma mediana de “4” na sua classificação (ver figura 49).

### Classifique o desafio de quiz.

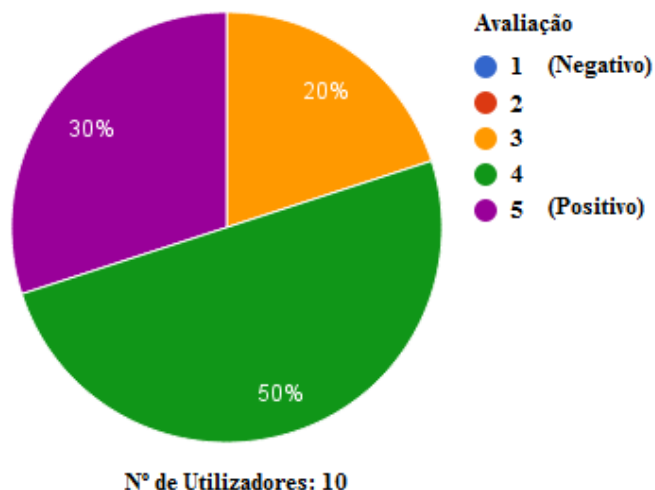


Figura 49 - Avaliação do Desafio de *Quis*.

O desafio de tempo também teve bons resultados, obtendo uma mediana bastante positiva com o valor de “4” (ver figura 50).

### Classifique o desafio de tempo.

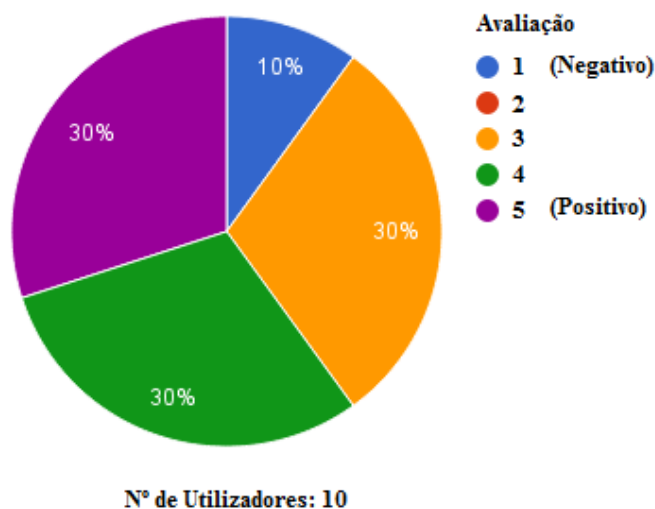


Figura 50 - Avaliação do Desafio de Tempo.

## Resultados

Quando questionados sobre se o ambiente circundante tinha um grande impacto na experiência dos elementos virtuais, os participantes mostraram estar muito de acordo com uma mediana de concordância a atingir o valor “4,5” (ver figura 51).

**O ambiente externo em que o jogador se encontra influencia a sua atenção e a qualidade de interação com o sistema do Lost in FEUP.**

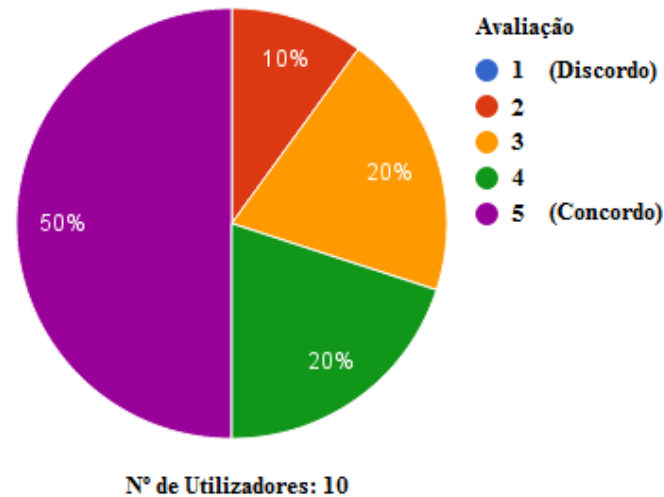


Figura 51 - Ambiente Circundante e Qualidade de Interação com o Sistema do *Lost in FEUP*.

Em relação ao sistema multilingue mostrou-se muito positivo, considerando a mediana da classificação dos participantes no valor “5” (ver figura 52).

**Avalie a prestação do sistema multilingue no Lost in FEUP.**

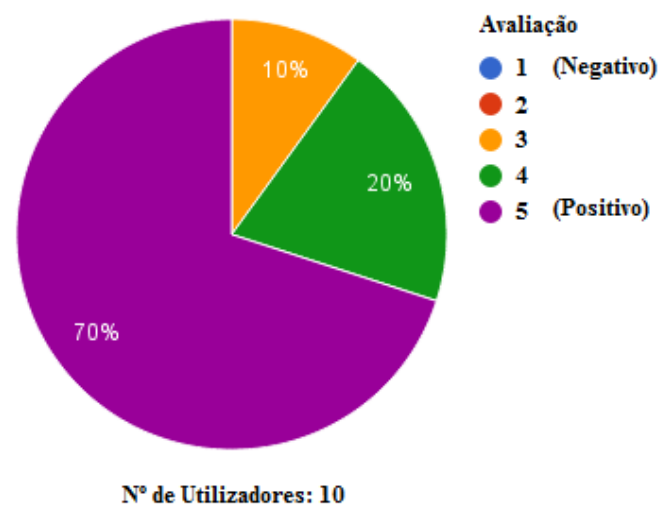


Figura 52 - Avaliação do Sistema Multilingue no *Lost in FEUP*.



## Resultados

Quando questionados sobre a sua familiarização com as narrativas transmedia, os resultados correspondem a um nível conhecimento médio com uma mediana de “3” (ver figura 53).

### Conhece narrativas transmedia?

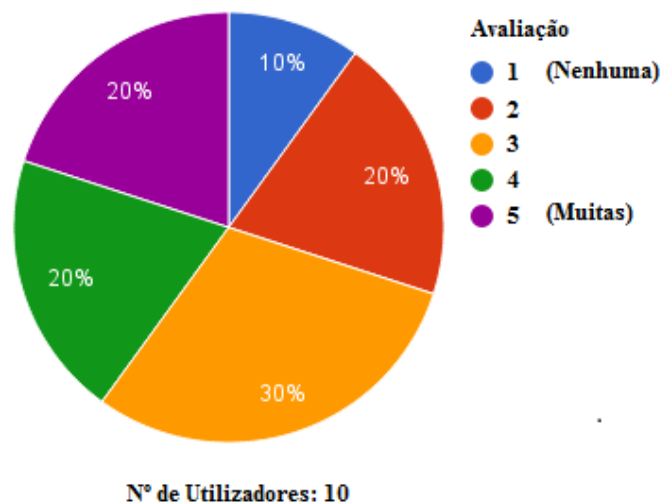


Figura 53 - Compreender os Níveis de Familiarização com Narrativas Transmedia.

A questão que tenta compreender quais as plataformas preferidas pelos participantes destacam-se os filmes, séries, jogos digitais e redes sociais (ver figura 54).

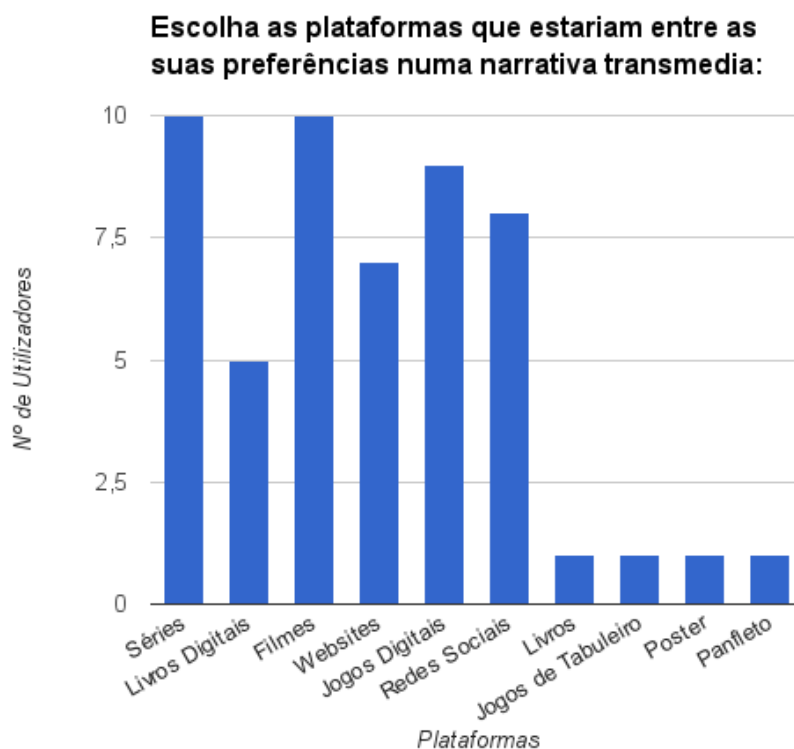


Figura 54 - Quais Plataformas são Preferidas em Narrativas Transmedia.

## Resultados

Quanto à história e personagens do *Lost in FEUP*, os participantes acharam muito positivo em conformidade com as características do jogo com uma mediana de “5” (ver figura 55).

### A história e as personagens do *Lost in FEUP* adequam-se a um jogo com estas características.

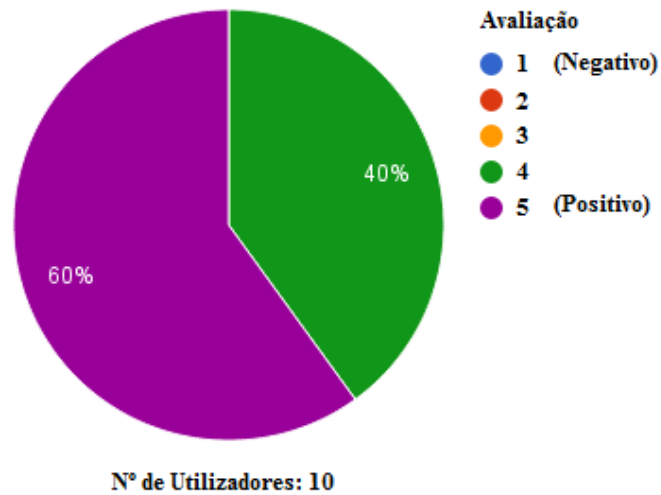


Figura 55 - Avaliação da História e das Personagens no *Lost in FEUP*.

Os elementos sonoros obtiveram uma classificação muito positiva na avaliação dos participantes com uma mediana no valor “5” de acordo com a pertinência (ver figura 56).

### Os elementos sonoros do *Lost in FEUP* são pertinentes.

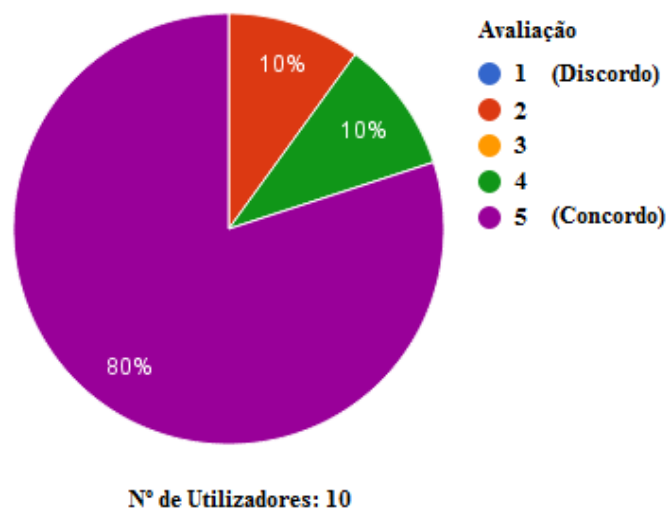


Figura 56 - Avaliação dos Assets Sonoros no *Lost in FEUP*.

## Resultados

Quando questionados sobre a possibilidade de escalabilidade deste conceito de jogo para um jogo assente nas dimensões de uma cidade como o Porto, deram-se resultados muito positivos com uma mediana de “5” em relação à concordância com tal possibilidade (ver figura 57).

**O conceito de jogo de Lost in FEUP pode adaptar-se a um jogo baseado em localização com finalidades turísticas na cidade do Porto.**

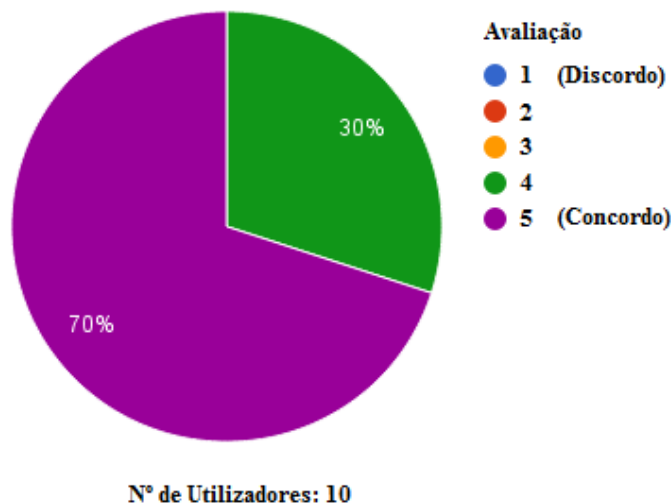


Figura 57 - Avaliação da Escalabilidade do *Lost in FEUP*.

## 5.2 Discussão dos Resultados

Nesta secção os resultados previamente apresentados são discutidos considerando as principais questões desta investigação:

- Qual o papel dos JBL no mercado atual dos jogos digitais?
- Os JBL são potenciais plataformas para narrativas transmedia?
- É possível obter resultados muito positivos num protótipo funcional desenvolvido como caso de estudo desta investigação?
- As mecânicas de jogo desenvolvidas no protótipo funcional adaptam-se a um jogo baseado na localização?
- Como se pode encontrar o equilíbrio adequado quanto à dificuldade dos desafios num jogo baseado na localização?
- A história e as personagens têm um papel importante num jogo baseado na localização assente num contexto transmedia?
- Como é que se pode orquestrar um jogo que é formado por elementos reais e virtuais em simultâneo?
- É possível criar um jogo baseado na localização para um campus universitário e tornar as suas diretrizes de *design* de jogo escaláveis ao propósito de uma cidade?

## Resultados

Os JBL começam a surgir em maior quantidade entre investigações e produtos no mercado dos jogos digitais. No entanto, ainda há uma grande percentagem de pessoas que nunca teve qualquer experiência em jogos com estas características. No questionário anteriormente apresentado 60% das pessoas nunca tiveram qualquer experiência com JBL, 20% quase nunca e os restantes 20% dos inquiridos tiveram um nível de experiência médio (ver figura 38). Quando questionados sobre se ainda existiam muitas barreiras quanto à familiarização das tecnologias de localização, cerca 60% dos inquiridos mostram um elevado nível de concordância (ver figura 39).

Com estes valores podemos considerar que ainda existe um elevado nível de afastamento dos utilizadores atuais com os JBL e, desta forma, uma solução para combater esse afastamento e se atrair um maior número de jogadores para um jogo destas características passa por maior investimento na criação de estratégias de promoção destas investigações ou produtos baseados na localização.

Quando questionados sobre o nível de familiarização com as narrativas transmedia, os resultados dizem que cerca de 30% tinham um conhecimento nulo ou muito reduzido sobre essa área, 30% tinham o nível de conhecimento médio e cerca de 40% tinham um nível de conhecimento elevado (ver figura 53). É importante referir que no caso desta questão os inquiridos tinham acesso a uma breve definição do que são narrativas transmedia, pelo que havia consciência de que algumas pessoas podiam conhecer exemplos de narrativas transmedia mas não terem essa consciência a partir da terminologia. Em relação às plataformas que estão entre as suas preferências numa narrativa transmedia determinou-se o seguinte: 100% dos participantes sugeriram filmes e séries; 90% sugeriram jogos digitais, que torna a avaliação do *Lost in FEUP* visto que para muitos dos inquiridos foi a sua primeira experiência com um jogo baseado na localização; entre os mais sugeridos estiveram também as redes sociais, páginas *web*; 50% recomendam os livros digitais; por fim, entre os menos sugeridos mas que se devem realçar estão os livros, jogos de tabuleiro, pósteres ou panfletos com cerca de 10% cada (ver figura 54). Estes resultados também respondem positivamente à questão desta investigação sobre se os JBL seriam potenciais plataformas em contextos de narrativas transmedia.

O quinto(a) participante diz-nos:

“O *Facebook* deve complementar muito bem este projeto.”

Quanto à questão desta investigação que procura entender se é possível criar-se um protótipo de um jogo baseado na localização que obtenha resultados muito positivo, na figura 40, segundo a avaliação de 80% dos inquiridos que testaram o jogo *Lost in FEUP*, é atribuída a esta experiência uma classificação muito positiva.

Quando questionados sobre se a organização dos níveis poderia ter influência no interesse dos jogadores 90% estiveram muito de acordo (ver figura 41).

O tempo de resolução da experiência na sua totalidade é para muitos um problema e em relação a isso 70% dos inquiridos concordam muito ou bastante (ver figura 44).

Outro aspeto muito importante em qualquer aplicação digital está no tempo de resposta, sobretudo no caso das aplicações móveis, e em relação a esse aspeto o *Lost in FEUP* teve por parte de 90% dos inquiridos uma classificação positiva ou muito positiva (ver figura 45).

## Resultados

Tal como muitos jogos com estas características, uma percentagem considerável do público-alvo são falantes da língua inglesa e a pensar na melhor compatibilidade de interesses possível foi implementado um sistema multilingue neste jogo, sendo que 90% dos inquiridos acharam muito positivo (ver figura 52). Durante os testes houve uma média de 40% dos inquiridos a usar a língua portuguesa e 60% a usar a língua inglesa.

O sétimo(a) participante disse:

”Este jogo pode ser muito útil para novos alunos na FEUP”

Este comentário é um reflexo do sucesso obtido na experimentação do jogo.

Por outro lado o sexto(a) participante refere:

“Tive algumas dificuldades a compreender a localização dos objetivos. Se existisse alguma indicação extra a sinalizar os próximos objetivos.”

O quinto(a) participante afirma:

“Esta pode ser uma aplicação para ser usada depois de se terminar o jogo”

Este comentário ajudou-nos a melhorar alguns aspetos em relação às indicações de apoio aos jogadores no *Lost in FEUP* e leva-nos a ter um maior cuidado a ser dado à lógica do jogo no futuro deste protótipo funcional ou noutros projetos futuros.

A questão que procura compreender se as mecânicas desenvolvidas no protótipo funcional são adequadas a um jogo baseado na localização encontra uma resposta no questionário com 100% dos participantes a concordarem com a utilização dos desafios de jogo escolhidos (ver figura 46). Mais precisamente, os desafios melhor classificados pelos inquiridos foram: O desafio de realidade aumentada (ver figura 48) com 80% dos inquiridos a considerarem muito positivo e 20% a considerarem bastante positivo; segue-se o desafio de recolha de pistas (ver figura 47) com 70% dos inquiridos a considerarem muito positivo, 20% bastante positivo e apenas 10% bastante negativo; no desafio do quiz informativo (ver figura 49) 30% dos inquiridos classificam como muito positivo, 50% bastante positivo e 20% dão uma classificação média; no desafio de tempo (ver figura 50) 30% dos inquiridos acham o desafio muito positivo, 30% bastante positivo, 30% dão uma classificação média e 10% atribuíram uma classificação muito negativa. O desafio que obteve classificações mais baixas foi o desafio de tempo e para além de não transparecer tanto entusiasmo como os restantes houve situações específicas que parecem ter desanimado os participantes como por exemplo: quando falhavam o desafio terem que recuar até ponto inicial para que voltassem a tentar. O terceiro(a) participante afirma:

“Acho que me ajeitava melhor se o mapa se ajustasse à minha posição, vertical ou horizontal...”

Este é um aspeto a ter em consideração para futuros testes. Embora alguns testes iniciais tenham determinado a posição horizontal do ecrã de jogo fixo como a melhor opção para ser testado no protótipo final.

O décimo(a) participante refere ainda:

“Quanto mais desafios, mais interessados ficam os jogadores”

Esta referência é importante, pelo que se houvesse mais tempo para o desenvolvimento desta investigação teriam sido desenvolvidos mais alguns desafios com características diferentes com a finalidade de encontrar mais soluções que favorecessem a experiência e o divertimento do jogador.

Em relação ao equilíbrio da gestão da dificuldade nos níveis do *Lost in FEUP* (ver figura 42), cerca de 80% dos inquiridos concordam que existe esse equilíbrio. Quanto à utilização de um nível inicial que possa servir como um nível de treino (ver figura 43), a opinião dos inquiridos divide-se mais com 40% a acharem que esse nível pode ser muito útil, 30% têm dúvidas e 30% não estão discordam com a necessidade da existência desse nível.

Qual o papel da história e das personagens num jogo baseado na localização. Segundo 60% dos inquiridos no *Lost in FEUP* tanto a história como as personagens têm um papel muito positivo e 40% consideram bastante positivo (ver figura 55). Este é um pormenor muito importante, pelo que também é da preocupação deste projeto criar um protótipo capaz de cativar o interesse pela narrativa transmedia através do jogo e a estes elementos são os principais elos de ligação.

No inquérito realizado procuramos saber como o ambiente circundante afeta a atenção e a qualidade de interação do jogador num jogo que pretende orquestrar o real e o virtual. Considerando esta questão 50% dos participantes está muito de acordo que o virtual é afetado pelo real, 20% está bastante de acordo, 20% ficam com dúvidas e 10% discordam bastante. No entanto, foram recolhidos alguns comentários que podem dar uma perspetiva sobre esta questão e o caso de estudo. O primeiro(a) participante diz-nos:

“Está muito sol! Esta luz toda não ajuda nada.”

Já o oitavo(a) participante exclama:

“O som funciona muito bem para nos chamar a atenção!”

Esta foi uma das questões tidas em conta e antes dos testes finais com o protótipo foram realizados vários testes durante a implementação que permitiram gerir melhor as condicionantes e “coincidências” obtidas no mundo real referente ao espaço de jogo. O *design* de som surgiu-nos como uma importante ajuda para apoiar os *assets* visuais, pelo que a predominância de sons agudos ajuda a alertar os jogadores mesmo quando estes se distraem com o mundo real ou têm dificuldades em ver o ecrã de jogo devido à intensa luminosidade solar. Quanto aos *assets* sonoros 80% dos inquiridos classificaram-nos como muito pertinentes (ver figura 56).

Por último, abordamos uma questão que coincide com um dos principais objetivos desta investigação que é criar um protótipo funcional com um elevado nível de escalabilidade. Assim, quando questionados se o conceito de jogo do *Lost in FEUP* se poderia adaptar a um jogo baseado na localização com finalidades turísticas na cidade do Porto, 70% mostram o seu nível máximo de concordância e 30% também concordam bastante (ver figura 57). Estes últimos dados motivam esta investigação a dar continuidade a este estudo em projetos com escalas superiores.



## Capítulo 6

# Conclusões

Esta dissertação procurou mostrar como desenvolver um JBL para turismo com um caso de estudo na FEUP.

O processo de investigação é composto por três partes essenciais que são: O levantamento dos fundamentos teóricos e dos conceitos dos trabalhos relacionados; tecnológica; avaliação da tecnológica e perspectivas futuras.

Podemos inferir que o cerne desta investigação-desenvolvimento é referente ao protótipo funcional. Assim, procurou-se adquirir os conhecimentos os conceitos base necessários para que tal fosse possível de ser realizado com sucesso. Consideramos que uma grande percentagem do nosso público-alvo não está muito familiarizado com as tecnologias baseadas na localização e, desta forma, deveria existir um especial cuidado em tornar este jogo ainda mais intuitivo.

Através do motor de jogos digitais *Unity3D* implementaram-se vários componentes que deram bastante consistência ao protótipo funcional que foi criado para o caso de estudo. Entre as tarefas mais complicadas mas também mais interessantes criadas durante esse processo destacam-se a movimentação baseada na localização, a realidade aumentada e a comunicação *XML* pela sua versatilidade entre diferentes contextos ou mesmo quando é usada em servidores *online*.

É muito importante referir que a criação do contexto de narrativa transmedia foi determinante para se perceber como se poderiam gerir a relação desse contexto com o *design* de jogo. O estudo não abrange de uma forma minuciosa a relação dos utilizadores com essas plataformas. No entanto, foram referidos alguns comentários durante o caso de estudo que colocavam tal contexto como um potencial complemento para projetos com estas características.

Este estudo procurou ainda compreender quais das soluções usadas no caso de estudo poderiam ter melhores resultados entre potenciais utilizadores ou se o conceito e *design* de jogo do *Lost in FEUP* seria escalável para um projeto com as dimensões de uma cidade como o Porto.



## 5.1 Satisfação dos Objetivos

Os dois principais objetivos desta investigação passavam por implementar um protótipo funcional de um jogo baseado na localização e tornar essa *framework* escalável a projetos com maiores dimensões, tornando possível aplicá-la à escala de uma cidade. Através da concretização dos principais objetivos e pelo bom funcionamento do trabalho de equipa que envolveu este caso de estudo foi possível encontrarem-se resultados muito positivos para as principais questões desta dissertação. No entanto, este estudo é composto por outros objetivos que envolvem também, por exemplo, a investigação de mecânicas de jogo que podem ser usadas nos jogos baseados na localização. Embora os quatro grupos de mecânicas idealizadas inicialmente tenham sido implementados com sucesso e se tenham obtido bons resultados, seria mais satisfatório se o número de mecânicas e desafios implementados no jogo fosse ainda maior e daí a grande compreensão desta observação já anteriormente referida:

“Quantos mais desafios, mais interessados ficam os jogadores.”

Quanto à criação de um contexto transmedia também se atingiram os objetivos pretendidos. Foram criadas mais três plataformas para além do jogo e os dados recolhidos mostraram que este contexto é uma mais-valia para projetos com estas características, atribuindo-lhes uma maior consistência através das histórias e do caráter funcional das plataformas como no *Facebook* em *Lost in FEUP* com um apoio mais pontual numa determinada localização das instalações.

Por fim, a maior satisfação deste projeto passa por a equipa deste projeto e os participantes que testaram o *Lost in FEUP* estarem seguros de que esta *framework* pode ser escalável às dimensões de uma cidade como o Porto.

## 5.2 Trabalho Futuro

O principal objetivo do trabalho futuro relacionado com esta investigação está em aplicar a *framework* desenvolvida para o *Lost in FEUP* num projeto com finalidades turísticas para a cidade do Porto. Entretanto deverão ser testadas novas mecânicas, para que seja possível tornar a jogabilidade e a experiência de jogo ainda mais interativa, rica e cativante. Este projeto deverá estar assente num contexto de narrativa transmedia e, desta forma, para que este trabalho futuro tenha garantias de maior sucesso deverá reunir os recursos humanos necessários e ideais para cada uma das áreas fundamentais desse trabalho.

# Referências

- Ballendat, T., N. Marquardt e S. Greenberg (2010). Proxemic interaction: designing for a proximity and orientation-aware environment. ACM International Conference on Interactive Tabletops and Surfaces, ACM.
- Baptista, A. (2011). A aplicação da realidade aumentada nos dispositivos móveis, Faculdade de Ciências e Tecnologia de Coimbra.
- Bowser, A. E., D. L. Hansen, J. Raphael, M. Reid, R. J. Gamett, Y. R. He, D. Rotman e J. J. Preece (2013). Prototyping in PLACE: a scalable approach to developing location-based apps and games. Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems, ACM.
- Carrigy, T., K. Naliuka, N. Paterson e M. Haahr (2010). Design and evaluation of player experience of a location-based mobile game. Proceedings of the 6th Nordic Conference on Human-Computer Interaction: Extending Boundaries, ACM.
- Chang, K. P., Y. W. Huang, S. Y. Hsueh, Y. T. Chen, S. N. Huang, C.-H. Chen e S.-F. Chien (2014). HIDDEN LION: a location based app game of sword lion searching. Proceedings of the first ACM SIGCHI annual symposium on Computer-human interaction in play, ACM.
- Diamantaki, K., C. Rizopoulos, D. Charitos e N. Tsianos (2011). "Theoretical and methodological implications of designing and implementing multiuser location-based games." Personal and Ubiquitous Computing **15**(1): 37-49.
- Ferreira, S., A. P. Alves e C. Quico (2014). Location Based Transmedia Storytelling: Enhancing the Tourism Experience, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto.
- Ferreira, S., J. Weber, J. Jacob, R. Nóbrega, J. Ribeiro e A. Coelho. (2014). "Resource website of the MAT (Media, Arts and Technologies) research program." Unlocking Porto, (Acedido a 01 de Dezembro, 2014), <http://paginas.fe.up.pt/~ruinobrega/mat/>.

- Flintham, M. (2005). Painting the town red: configuring location-based games by colouring maps. Proceedings of the 2005 ACM SIGCHI International Conference on Advances in computer entertainment technology, ACM.
- Jacob, J. (2009). Location-Based digital game, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto.
- Jacob, J. (2011). A mobile location-based game framework, Simpósio Doutoral em Engenharia Informática.
- Jacob, J. e A. Coelho (2011). "Issues in the Development of Location-Based Games." International Journal of Computer Games Technology.
- Jenkins, H. (2003). "Transmedia Storytelling" MIT Technology Review (Acedido a 20 de Maio, 2014), <http://www.technologyreview.com/biomedicine/13052/page3/>.
- Kiefer, P., S. Matyas e C. Schlieder (2007). Playing on a line: location-based games for linear trips. Proceedings of the international conference on Advances in computer entertainment technology, ACM.
- Korhonen, H., H. Saarenpää e J. Paavilainen (2008). Pervasive Mobile Games—A New Mindset for Players and Developers. Fun and Games, Springer: 21-32.
- Lonthoff, J. e E. Ortner (2007). "Mobile location-based gaming as driver for location-based services (LBS)-exemplified by mobile hunters." Informatica **31**(2).
- Lundgren, S. e S. Bjork (2003). Game mechanics: Describing computer-augmented games in terms of interaction. Proceedings of TIDSE.
- Matyas, S., C. Matyas, C. Schlieder e P. Kiefer (2008). CityExplorer-A Geogame Extending the Magic Circle. GI Jahrestagung (1).
- Metaio. (2014). (Acedido a 20 de Maio, 2014), <http://www.metaio.com/>.
- Neustaedter, C. e T. K. Judge (2012). See it: a scalable location-based game for promoting physical activity. Proceedings of the ACM 2012 conference on Computer Supported Cooperative Work Companion, ACM.
- Nicklas, D., C. Pfisterer e B. Mitschang (2001). Towards location-based games. Proceedings of the International Conference on Applications and Development of Computer Games in the 21st Century: ADCOG.
- Nóbrega, R. e N. Correia (2013). "Dynamic Insertion of Virtual Objects in Photographs." International Journal of Creative Interfaces and Computer Graphics (IJCICG) **4**(2): 22-39.
- Reid, J. (2008). Design for coincidence: incorporating real world artifacts in location based games. Proceedings of the 3rd international conference on Digital Interactive Media in Entertainment and Arts, ACM.
- RewindCitiesLisbon. (2015). (Acedido a 15 de Março, 2015), <http://rewindcities.com/>.

- Salen, K. e E. Zimmerman (2004). Rules of play: Game design fundamentals, MIT press.
- Schell, J. (2014). The Art of Game Design: A book of lenses, CRC Press.
- Sicart, M. (2008). "Defining game mechanics." Game Studies 8(2): 1-14.
- Silva, R. (2013). Location-Based Digital Games Platform for Touristic Activities, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto.
- Tripventure. (2014). (Acedido a 20 de Maio, 2014), <https://www.tripventure.net/en/tripventure/>.
- Unity3D. (2014). (Acedido a 17 de Outubro, 2014), <https://www.assetstore.unity3d.com/en/>.
- Vanhatupa, J.-M. (2011). Guidelines for personalizing the player experience in computer role-playing games. Proceedings of the 6th International Conference on Foundations of Digital Games, ACM.
- Vedor, L. (2014). "Uma Janela para o Passado." (Acedido a 01 de Dezembro, 2014), <http://www.pcguaia.pt/2014/11/castelo-de-sao-jorge-vai-servir-de-palco-para-a-apresentacao-da-app-uma-janela-para-o-passado/>.
- Vuforia. (2014). (Acedido a 20 de Maio, 2014), <https://www.vuforia.com/>.
- Wagner, S. (2014). "MapAttack App Turns Any City into a Virtual Gameboard." (Acedido a 20 de Maio, 2014), <http://weburbanist.com/2012/03/27/mapattack-app-turns-any-city-into-a-virtual-gameboard/>.
- Yang, X. E. e M. Tomitsch (2014). Designing interactions with pervasive displays for location-based storytelling. Proceedings of the 26th Australian Computer-Human Interaction Conference on Designing Futures: the Future of Design, ACM.